



***Projet de fin de formation pour l'obtention du diplôme
Brevet Technicien Supérieur***

Domaine : Maintenance en mécatronique

Promotion 4

***Thème : Conception et réalisation d'un système d'accès
intelligent pour la domotique à base du NodeMCU ESP8266***

Présenté Par :

- Bouzouita Aymen
- Touzi Bahaeddine
- Ghedira Firas

Encadré Par :

Mr. Mahmoud Walid

Année universitaire :2019/2020

Remerciement

Nous remercions tout d'abord **ALLAH** qui nous a donné l'aide, le courage, le pouvoir et la patience pour finaliser ce travail.

Nous remercions, notre encadreur **Mr.Mahmoud Walid** Pour leur encadrement de grande qualité scientifique, leur précieux conseils, et leur encouragement ; qui ont contribué efficacement à l'avancement de ce travail.

Nous adressons de même nos remerciements à **Mr.Khalfaoui Mohamed ElAid** pour l'intérêt qu'elles ont accordé à ce travail en acceptant de présider et d'examiner notre modeste travail.

Nous n'oublions pas dans nos remerciements tout le personnel de département de Mécatronique.

Merci à tous les formateurs qui ont contribué à notre formation

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciements à tous qui nous ont accompagné, aidé, soutenu et encouragé tout au long de la réalisation de ce rapport et nous tenons à remercier toutes les personnes qui nous ont aidé de près ou de loin.

Sommaire

Chapitre1 : : Contexte et Méthodes	9
I.1. Introduction	9
I.2.Définitions de la domotique	9
I.3.Historique.....	10
I.4.Fonctionnement de la domotique	11
I.5.Différents domaines d'application de la domotique	12
I.5.1. Domotique pour le confort	12
I.5.2. Domotique pour l'énergie	12
I.5.3. Domotique pour la sécurité	13
I.5.4. Domotique pour la santé	13
I.6.Recherche de la domotique	13
I.7.Maison intelligente.....	14
I.8. L'internet des objets (IOT)	15
I.8.1. Objet connecté.....	15
I.9.Maison communicante	15
I.9.1. Domotique sans fil	16
I.9.2. Domotique à courant porteur CPL	17
I.9.3. Domotique câblée	17
I.10.Maison intelligente et la domotique.....	18
I.11. Avantages et inconvénients de la domotique.....	18
I.11. 1.Avantages :.....	18
I.11. 2.Inconvénients	19
I.12.Conclusion	19
Chapitre II :	20
II.1. Le module NodeMCU ESP8266 :	20
II.1.1 Introduction :	20
II.1.2 Historique :	22
II.1.3 Différents modèles du NodeMCU :	22
II.1.4 Spécifications techniques NodeMCU :	23
II.1.5 Brochage et fonctions de NodeMCU expliqués :	23
<i>Convertisseur USB vers série - CP2102 ou CH340G.....</i>	<i>26</i>
II.1.6 Compatibilité NodeMCU avec Arduino IDE :	26

II.2 La carte relais :	27
II.2.1 Description :	27
II.1.2 Caractéristiques :	27
II.3 Composants :	28
II.3.1 Relais électromécanique :	28
II.3.2 Description :	29
II.3.3 Utilisations :	30
II.3.4 Evolution :	30
II.3.5 Transistor NPN :	31
II.3.6 Optocoupleur :	32
II.3.7 Resistance :	33
II.3.7 Diode LED :	35
II.3.8 Diode Zener :	35
II.4 Application Amazon Alexa :	36
II.4.1 Historique :	37
II.4.2 Application pour ordiphone :	37
II.4.3 Fonctions :	38
Kit de compétences Alexa :	39
II.4.4 Appareils pris en charge :	41
Prix Alexa :	42
II.5 Application Sinric :	42
II.5.1 Introduction :	42
II.5.2 Etapes de création :	43
II.5.3 Fonctionnalité :	44
Chapitre III: Conception et réalisation du système :	45
III.1 Partie mécanique :	45
III.1.1 Conception avec SolidWorks :	45
III.2. Conception réel :	47
III.3 Partie électronique et informatique :	51
III.4 Afficher la page Web HTML :	54
Conclusion générale :	64

Tableaux des figures :

Figure 1 :Carte ESP8266.....	20
Figure 2 : Specification	23
Figure 3:Brochage ESP8622	23
Figure 4 : Environement de logiciel	26
Figure 5:Carte Relais.....	27
Figure 6:Brochage	28
Figure 7:	29
Figure 8:	32

Introduction générale

Aujourd'hui, l'électronique est de plus en plus remplacée par l'électronique programmée. On parle aussi de système embarqué ou d'informatique embarquée. Son but est de simplifier les schémas électroniques et par conséquent réduire l'utilisation des composants électroniques, réduisant ainsi le coût de fabrication d'un produit. Il en résulte des systèmes plus complexes et performants pour un espace réduit.

L'évolution de la technologie et du mode de vie nous permet aujourd'hui de prévoir des espaces de travail et de logement mieux adaptés. De même, La majorité des individus, et plus particulièrement les personnes âgées, passent beaucoup de leur temps à domicile, d'où l'influence considérable de l'habitat sur la qualité de vie. L'amélioration du sentiment de sécurité et de confort dans l'habitat apparaît donc comme une tâche d'une grande importance sociale.

En effet, La domotique regroupe les technologies de l'électronique, de l'automatique, de l'informatique et des télécommunications permettant d'améliorer le confort, la sécurité, la communication et la gestion d'énergie d'une maison.

D'autre part, la forte augmentation des ventes de smart phone et de tablettes électronique se fait en même temps qu'une adoption rapide par le grand public des technologies de la domotique ainsi que l'autopilotage. Au fond, le smart phone devient une télécommande universelle pour toute la maison et les équipements électriques. Les utilisateurs pourront à terme contrôler à distance un très grand nombre de fonctions sans avoir à tenir compte de la marque ou de l'origine du produit qu'ils pilotent.

Dans ce travail nous essayons de réaliser un système de commande à distance (sous réseau Internet) à base d'une carte « NodeMCU ESP8266 » pour commander des installations électriques pour la domotique (une maison intelligente). La carte d'acquisition est pour but de transférer les données vers un smart phone et commander des actionneurs. Les cartes « NodeMCU » sont conçues pour réaliser des prototypes et des maquettes de cartes électroniques pour l'informatique embarquée. Deux principaux objectifs sont visés : Le premier objectif est de regrouper suffisamment d'informations sur une grande catégorie de cartes d'interfaçage à base de l'Arduino : son langage de programmation, sa construction, son principe de fonctionnement.

Le deuxième objectif consiste à réaliser une connexion sans fil entre la carte « NodeMCU » et smart phone à travers la carte WIFI série sans fil.

Notre projet expérimental est donc consisté alors à concevoir et à réaliser un système de maison connectée contrôlable via une application mobile multiplateforme en local ou par internet. Les données sont traitées dans l'unité de traitement et de commande à base de l'Arduino afin de les transférer par un protocole de transfert des données sans fils WLAN (Wireless Local Area Network) ou LAN (Local Area Network) Ce mémoire est organisé en trois chapitres, organisés comme suit :

Dans un premier temps on commence par une introduction générale.

- Dans le premier chapitre, nous allons voir une présentation générale de la domotique ainsi ses secteurs d'application et les différents types de technologies utilisées.
- Le deuxième chapitre est consacré à la présentation du système NodeMCU ESP8266, ses caractéristiques et on mettra la lumière sur le logiciel IDE Arduino.
- Le troisième chapitre est réservé pour l'étude et la réalisation de notre système ; nous allons donner une description détaillée de chaque produits utilisés et le mode de fonctionnement dans notre système de commande,

On va présenter à la fin de ce chapitre les résultats obtenus après la réalisation de ce système de commande à distance des installations électriques. Enfin, on termine par une conclusion générale.

Chapitre1 : : Contexte et Méthodes

I.1. Introduction

Durant ces dernières années la technologie de fabrication des cartes de commande connue une évolution remarquable, cette révolution prodigieuse de la microélectronique a conduit à la fabrication des systèmes de commande de plus en plus complexes, offrant des avantages meilleurs tels que : la simplicité de la programmation, la vitesse d'exécution, les ports d'entrée/sortie... etc.

Avec le développement des équipements électriques du logement, un nombre de plus en plus grand des systèmes électriques permettent de piloter de façon simple et confortable l'ensemble de ces équipements notamment l'éclairage, le climatiseur, les ouvrants, l'arrosage et le système alarme. On appelle ces systèmes « la domotique ».

Les progrès technologiques, notamment de l'informatique, de la télécommunication et de l'électronique ont permis le développement de systèmes de transmission, des commandes à distance et favorisé l'éclosion d'une offre abondante des nouveaux services pour les occupants des logements.

Dans ce chapitre, nous allons voir une présentation générale de la domotique ainsi ses secteurs d'application et les différents types des technologies utilisées.

I.2.Définitions de la domotique

Le mot domotique vient de doums qui signifie « domicile » et du suffixe -tique qui fait référence à la technique. La domotique est l'ensemble des techniques de l'électronique, de physique du bâtiment, d'automatisme, de l'informatique et des télécommunications utilisées dans le bâtiment, plus ou moins « interopérables » et permettant de centraliser le contrôle des différents systèmes et sous-systèmes de la maison et de l'entreprise (chauffage, volets roulants, porte de garage, portail d'entrée, prise électrique, etc.). La domotique vise à apporter des solutions techniques pour répondre aux besoins de confort (gestion d'énergie, optimisation de l'éclairage et du chauffage), de sécurité (alarme) et de communication (commandes à distance, signaux visuels ou sonores, etc.) que l'on peut trouver dans les maisons, les hôtels, les lieux publics...etc.

A l'origine, la domotique avait donc pour but d'automatiser sa maison : ouverture et fermeture automatique des volets, ouverture du portail électrique, gestion du chauffage,

gestion de l'éclairage, etc. Ainsi avant l'ère des Smartphones, il était par exemple possible d'activer son chauffage à distance en passant un coup de téléphone à sa maison.

C'était tout à fait réalisable. Seulement une telle installation était relativement compliquée à mettre en place et, il faut bien l'avouer, coûteuse. Cette époque a malheureusement laissé des traces, puisque pour beaucoup encore aujourd'hui, domotique rime avec cher et compliqué. Pourtant, ce domaine a énormément évolué et il existe de nombreuses solutions simples à mettre en place et tout à fait abordables pour le grand public. La domotique a surtout elle-même évolué, si bien que le terme est quelque peu dépassé. La domotique servait à automatiser sa maison ; aujourd'hui on parle de domotique 2.0, ou de « maison intelligente », pour bien marquer l'évolution de ce monde.

Les différents domaines de la maison ne se contentent plus d'être automatisés et pilotables, ils communiquent ensemble, permettant à la maison de réagir selon différents événements.

I.3.Historique

Les premiers travaux de domotique sont apparus dans les années 70 avec les problématiques énergétiques dues aux crises pétrolières. Ces crises marquent le début du développement de l'électronique pour les bâtiments. Au départ, la domotique contrôle seulement les prises, l'éclairage et les volets roulants grâce à une télécommande. Au fur et mesure, de nouveaux objets se mettent en réseau comme les thermostats et les alarmes.

Mais c'est véritablement à partir de la fin du 20e siècle, que la domotique va se démocratiser.

Deux raisons expliquent ce développement :

- L'arrivée de l'ordinateur et des technologies de communication dans la maison au début des années 1990 ; notamment, le déploiement d'Internet qui permet aux ordinateurs de communiquer entre eux.
- Le coût de l'énergie qui augmente suite aux deux crises pétrolières survenues dans les années 70. Désormais, de nouvelles normes forcent les constructeurs privilégier des bâtiments bien mieux isolés pour limiter leur utilisation chauffage.

La domotique intervient donc avec des appareils capables de communiquer entre eux pour surveiller et gérer cette énergie.

Depuis les années 2000, avec le développement des technologies sans fil comme le wifi ou le Bluetooth, la miniaturisation des composants électroniques, l'avènement des

appareils mobiles, l'invasion des écrans tactiles et des télévisions connectées, les ingénieurs peuvent désormais proposer au public des produits - objets connectés où systèmes domotiques – bien plus puissants et simples d'utilisation.

I.4.Fonctionnement de la domotique

Aujourd'hui, les différents objets connectés de la maison ne se contentent plus d'être automatisés et pilotables ; ils interagissent ensemble pour notamment offrir aux habitants des maisons intelligentes un véritable confort d'usage, gagner en sécurité et optimiser la consommation énergétique des bâtiments. En communiquant avec l'habitat, il est possible de régler le chauffage par zones, de simuler à distance une présence, etc. En couplant l'installation avec une télécommande universelle ou avec un simple appui sur une touche sur son Smart phone, le pilotage s'effectue de n'importe où dans la maison, en fonction des besoins.

Concrètement, la domotique consiste à mettre en réseau différents appareils connectés dans une maison et à centraliser les commandes. Ces appareils sont déjà souvent existants : radiateurs, ventilation, éclairage, ... auxquels on ajoute des moyens de communiquer au sein de la maison. Chaque appareil est connecté avec d'autres via un appairage, qui consiste à associer deux ou plusieurs appareils entre eux. Cet appairage permet par exemple de dire à un interrupteur quel groupe de lampes il va devoir allumer. L'appairage peut se faire directement entre deux objets, ou via un boîtier domotique qui sert d'intermédiaire.

Chaque groupe d'appareils (éclairage, chauffage, volets roulants, ...) est pilotable via une ou plusieurs applications sur des appareils tels que les Smartphones, tablette, ordinateur ou télécommande. C'est cette application qui, à distance, permet de transmettre une demande (augmentation de la température, éclairage d'une pièce, démarrage de la télévision). Les objets de l'habitat sont ainsi considérés comme intelligents. Ils sont équipés de capteurs tels que des capteurs de température et de présence pour un thermostat, qui vont mesurer et détecter les habitudes des personnes vivant dans la maison. Les informations telles que les arrivées, sorties, temps passé dans une pièce des habitants sont toutes enregistrées et envoyées aux radiateurs pour faire adapter la température en fonction des scénarii programmés. Ainsi, on ne chauffe que quand c'est nécessaire.

Les objets peuvent communiquer entre eux par plusieurs moyens, dont les trois plus fréquents sont :

- L'envoi d'information par **un réseau filaire**, tel qu'un réseau informatique, un réseau téléphonique ou un câble dédié (un bus de données)
- Les informations peuvent aussi passer par **des câbles électriques**, ce qu'on appelle le courant porteur
- Ou alors le boîtier peut émettre **des ondes** comme le wifi, le Bluetooth ou les ondes radio.

Le câblage reste, à ce jour, la solution la plus fiable. Mais la domotique sans fil est plus simple à installer. On choisira l'un ou l'autre de ces moyens de communication en fonction des caractéristiques de l'habitat (ancien ou neuf).

Enfin, il est possible d'utiliser plusieurs types de communication en utilisant un boîtier domotique pour transmettre les informations d'un réseau à un autre.

I.5. Différents domaines d'application de la domotique

I.5.1. Domotique pour le confort

Gestion de l'éclairage, gestion du chauffage, gestion des volets roulants, par simple action d'une commande, toutes ces tâches sont simplifiées grâce à la domotique. La domotique permet d'améliorer le confort d'usage. Grâce à une application installée sur son Smartphone, par exemple, les habitants d'une maison connectée peuvent décider de l'heure d'ouverture des volets, de la température des pièces selon l'heure de la journée. Des capteurs installés un peu partout dans la maison détectent la présence des individus et peuvent ainsi donner le signal pour allumer ou éteindre les lumières dans une pièce, activer la température optimale et même aller jusqu'à démarrer une musique d'ambiance dans le salon si les habitants l'ont choisie.

I.5.2. Domotique pour l'énergie

L'un des enjeux de la domotique est d'améliorer significativement l'efficacité énergétique des bâtiments. Les maisons dites « intelligentes » ou connectées sont équipées d'un ensemble de technologies innovantes permettant d'améliorer de manière globale leurs performances énergétiques sans perte de confort.

Parmi ces technologies, de nombreux automatismes : gestion des volets, de la ventilation, gestion des équipements de chauffage rendent les maisons réactives aux

conditions extérieures (climat) et intérieures (usage), l'objectif final étant de réduire les dépenses quotidiennes d'énergie tout en préservant le confort des habitants.

I.5.3. Domotique pour la sécurité

Un des domaines d'application de la domotique est la sécurité des biens et des personnes par des systèmes d'alarme qui préviennent d'une part des risques techniques (pannes ou dysfonctionnements des appareils) et d'autre part des éventuelles intrusions dans la maison (cambriolage). En général on trouve :

Alarmes techniques : Les alarmes techniques sont basées sur des capteurs capables de détecter différents incidents tels que des dégagements toxiques, incendie, fuite d'eau, fuite de gaz, etc. Ces différents capteurs sont raccordés à une centrale d'alarme.

Les sécurités anti-noyade des piscines font également partie de ces systèmes d'alarme. Ainsi que certains détecteurs de pannes sur les équipements domestiques (chaudière par exemple).

I.5.4. Domotique pour la santé

La domotique trouve aujourd'hui de nouvelles applications dans le domaine de la santé. En installant des systèmes domotiques dans les maisons des personnes en situation de handicap, atteintes de maladies neurodégénératives telles que la maladie d'Alzheimer ou encore des personnes âgées, il est possible de les aider dans leur quotidien en automatisant le plus possible des tâches considérées comme complexes. Cela permet également à la personne de rester à son domicile plus longtemps et d'être suivie à distance. Par exemple, grâce à la domotique, on peut détecter quand une personne ne boit pas assez d'eau ou quand elle oublie de se nourrir. Si le comportement est considéré comme « préoccupant », il est alors possible d'alerter la famille ou les secours selon les scénarii programmés dans l'interface de commande.

I.6. Recherche de la domotique

Depuis quelques années, avec la démocratisation des Smartphones, des tablettes et des objets communicants, les maisons connectées se sont développées à des coûts plus raisonnables que par le passé. Les recherches menées actuellement dans le domaine de la domotique consiste à proposer aux consommateurs des solutions domotique meilleur marché,

plus facile à installer et à développer des applications et interfaces de gestion plus ergonomiques et simples à utiliser, adaptées aux particularités des marchés locaux.

La gestion de l'énergie est un enjeu historique de la domotique. Profitant de l'essor des énergies renouvelables telles que le solaire et l'éolien, les technologies domotiques permettent une maîtrise des consommations tout en respectant le confort des usagers. L'intégration de ces énergies dépasse le cadre de la maison et s'étend également au domaine des transports. Par exemple, aujourd'hui, en cas de panne électrique, les véhicules électriques branchés peuvent prendre le relais et alimenter la maison.

Par ailleurs, de nombreuses recherches en domotique portent sur l'axe « santé ». En lien étroit avec les usagers (personnes âgées, personnes en situation de handicap) et les fournisseurs de produits et services, les ingénieurs et chercheurs développent des solutions fiables et sécurisées pour renforcer l'autonomie de ces personnes : domotique innovante, systèmes de surveillance et d'alerte adaptés (capteurs de chutes), aides techniques connectées (robotique, automatique), solutions de gestion énergétique efficaces, solutions pour la mobilité et le lien social. L'objectif est de permettre à ces individus de rester le plus longtemps possible à domicile en toute sécurité.

I.7.Maison intelligente

Pour faire simple, une maison intelligente est une maison dans laquelle plusieurs objets et appareils sont connectés à votre Smartphone. Du thermostat à l'éclairage, en passant par le système d'alarme ou le réfrigérateur, tous ces appareils intelligents (smart devices) communiquent entre eux par le biais d'une connexion internet sans fil. Une maison intelligente est une maison partiellement ou totalement automatisée. Dans une maison intelligente, plusieurs petites applications peuvent être connectées. La transformation de votre habitation en maison intelligente peut donc se faire progressivement. Le grand intérêt d'une maison connectée est que la communication se fait de manière bilatérale. À l'aide de votre Smartphone, vous gérez vos appareils à distance et ces derniers vous envoient des informations pratiques.

I.8. L'internet des objets (IOT)

« IOT » est l'acronyme de « Internet Of Things », ou internet des objets en français. « IOT » est l'extension d'internet qui n'était qu'un monde virtuel et qui n'interagissait pas ou peu avec le monde physique à des entités et des emplacements existants sur terre. Les données générées par ces entités (objets) sont échangées via internet afin d'être exploitées dans divers domaines ; la santé, la domotique, l'agriculture...etc. Les géants de l'informatique parlent de maisons connectées, de villes intelligentes, et de véhicules autonomes.

I.8.1. Objet connecté

Un objet connecté est un objet électronique relié à internet et capable de communiquer des informations, apportant ainsi un service ou une valeur ajoutée. Le premier objet connecté était la lampe DAL lancé en 2003 par RAFI Haladjan. Sensible au toucher et au bruit, cette lampe communiquait des informations sur la météo, la bourse, la pollution, des alertes Google et même des messages grâce à neuf LED de couleur. Les fonctions proposées aujourd'hui vont beaucoup plus loin que la simple annonce de la météo. Prenons l'exemple du thermostat Qivivo), qui permet non seulement de piloter son chauffage à distance, mais également d'obtenir un diagnostic de sa consommation d'énergie, des conseils d'optimisation et même d'être mis en relation avec des professionnels afin d'étudier les possibilités d'amélioration de son logement.

Les usages ont donc su se développer et, aujourd'hui, les objets connectés sont partout. Ils sont particulièrement appropriés dans certains domaines.

I.9.Maison communicante

L'homme avait imaginé qu'il est impossible de se communiquer avec son habitat, le contrôler à distance. Maintenant, la communication tient une place de plus en plus importante dans le logement. Une installation domotique adaptée, avec les appareils de la maison montée en réseau, satisfait aux besoins et aux loisirs de chaque personne du foyer.

La centralisation des commandes est le corps du système domotique. Les appareils mis en réseau se reconnaissent et dialoguent entre eux, se déclenchant par simple appui sur une touche. Par le biais d'un interrupteur centralisé, les éclairages et volets motorisés peuvent être actionnés individuellement, par groupes de pièces ou simultanément.

En communiquant avec l'habitat, il est possible de régler le chauffage par zones, de simuler à distance une présence, etc. En couplant l'installation avec une télécommande

universelle ou avec un simple appui sur une touche sur son Smart phone, le pilotage s'effectue de n'importe où dans la maison, en fonction des besoins.

Afin d'adapter la domotique à chaque logement et utilisation, plusieurs configurations sont à disposition :

- En domotique sans fil (Wifi, ondes radio ...).
- Par domotique CPL ou à courant porteur (appelé X10).
- Avec un câblage domotique bien pensé.

I.9.1. Domotique sans fil

La domotique sans fil utilise plusieurs supports technologiques : les ondes radio ou RF (sur des fréquences en MHz) et l'infrarouge ou IR, qui a pour inconvénient de ne pas traverser les murs. Il est conseillé, pour une meilleure stabilité du système, de ne pas mixer le sans-fil avec un autre type de technologie, le CPL par exemple. Cela peut nuire à l'installation et à la qualité de la communication entre les équipements. [2]

Les ondes radio sont employées par de multiples protocoles comme le X10 RF, le HomeEasy, le X2D, le Zigbee, le Zwave, ou encore le Bluetooth. Les principales fréquences utilisées dans la domotique sont le 433 MHz et le 868MHz. On trouve parmi les protocoles sans fil :

- Le protocole radio Zwave, fréquence 868,42 MHz en Europe, répercute un ordre reçu vers les modules voisins. La portée du contrôleur Zwave peut équiper toute la maison sans risquer de problèmes de transmission.
- Le HomeEasy, lui, utilise la fréquence 433 MHz qui est réglementée par l'UIT(Union internationale des télécommunications).
- Le X2D est mixte (courant porteur ou radio 868 MHz) convient à la domotique de sécurité et la domotique du chauffage
- L'io-Home Control utilise les fréquences allant de 868 MHz à 870MHz, il possède un véritable retour d'informations grâce à son protocole bidirectionnel. Cette technologie est ouverte à différents fabricants leaders dans l'habitat.
- Le réseau Zigbee, basé sur le standard 802.15.4, ratifié par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), a de plus en plus de fidèles. Il fonctionne avec des piles très longues durées d'autonomie, sur 866 MHz (bande libre en Europe) et 915 MHz (aux États-Unis).

I.9.2. Domotique à courant porteur CPL

L'utilisation de la domotique à courant porteur revient à transformer son habitat en maison communicante par le biais d'une installation domotique ; c'est-à-dire que l'on utilise le réseau électrique déjà existant.

La domotique CPL est aussi connue sous l'acronyme de X10, qui est un protocole de communication et de contrôle de plusieurs appareils domotiques. Les CPL, c'est la possibilité de faire passer de l'information numérique (voix, donnée, image) sur le réseau électrique ordinaire. Ils s'avèrent très utiles en cas de rénovation. L'intérêt de cette technologie porte sur l'utilisation d'un réseau filaire structuré déjà existant et parfaitement distribué dans toute la maison ou le bâtiment : le réseau électrique et ses points d'accès constitués par les prises électriques. Toutefois, la fiabilité de la domotique CPL est contestable. Cette technologie peut parasiter le réseau et perturber les autres transmissions. De plus, cet équipement est encore coûteux. À performances équivalentes, il est en effet plus cher que le sans-fil. Enfin, ce système est aussi moins rapide, et il n'a pas de mobilité par construction.

I.9.3. Domotique câblée

Certains professionnels ne sont pas favorables, au sein d'une installation domotique, aux approches sans fil ou CPL. Ils leur préfèrent une domotique par câbles. Le précâblage doit être souple et évolutif, car la technologie ne cesse d'évoluer. Il faut ainsi prévoir un local technique, le « local de répartition », qui centralise les points d'arrivée de toutes les liaisons externes (électricité, téléphone, Internet, télévision, fibre optique ...).

Dans les logements, le Bus de terrain KNX est une excellente solution domotique. Ce Bus est constitué d'un câble fait de conducteurs torsadés par paires (deux au minimum) alimenté en très basse tension (courant faible). Le réseau a pour but d'empêcher les interférences électriques reprochées au CPL. Cependant, tout repose sur la qualité des câbles choisis. Trois types de câbles sont fréquemment rencontrés, le câble UTP, le câble STP et le câble FTP. Les meilleurs câbles sont blindés ou écrantés, de type STP ou FTP. Il est recommandable de choisir un réseau électrique, car c'est le plus simple à installer (et le mieux connu par les artisans et les architectes). Il doit respecter toute fois la norme NFC15-100. Il est aussi préférable d'installer un panneau de brassage équipé de prises RJ45. Ensuite, il faut prévoir un onduleur pour les équipements du réseau (modem ADSL, routeur, switches) et les équipements de la domotique de sécurité.

I.10.Maison intelligente et la domotique

Bien que foncièrement liés, les concepts de maison intelligente et de domotique présentent des différences notoires. Un système domotique constitue un ensemble intégré reprenant tous les composants de votre habitation. Un tel système exige une installation spécifique effectuée par un installateur qualifié. C'est là que se situe la principale différence avec les nouvelles applications de la maison intelligente. Celles-ci sont faciles à utiliser et ne nécessitent aucune installation sophistiquée. Il suffit de posséder un Smartphone, une connexion internet et, bien entendu, une... maison !

Aujourd'hui, tous les appareils et tous les éléments d'habitation sont proposés en version connectée. Exemples :

-Sécurité et contrôle : systèmes d'alarme intelligents, détecteurs de mouvements et caméras connectés, volets roulants commandés à partir de votre Smartphone, détecteurs de fumée et d'incendie qui envoient un message d'alerte sur votre Smartphone...

-Appareils électroménagers : aspirateurs-robots, lave-linge, réfrigérateurs intelligents...

-Éclairage : lampes intelligentes qui, via votre Smartphone, s'allument et s'éteignent automatiquement lorsque vous pénétrez dans votre habitation ou que vous la quittez.

-Énergie : des moniteurs d'énergie permettant de contrôler à tout moment et à distance votre consommation énergétique, ainsi que celle de vos appareils électroménagers

I.11. Avantages et inconvénients de la domotique

I.11. 1.Avantages :

-Le principal avantage de la domotique est l'amélioration du quotidien au sein de la maison, du point de vue du confort, de la sécurité et de la gestion de l'énergie.

-Ce type d'équipement vous simplifie la vie et optimise votre confort en adaptant votre maison à différents scénarios de la vie quotidienne.

-Il vous permet notamment d'éteindre tous vos appareils électriques et de mettre l'alarme quand vous quittez votre domicile, de régler des ambiances lumineuses (ambiance lecture, ambiance relaxation avec lumières tamisées), de vous réveiller dans un habitat chauffé où le

café est déjà prêt, d'enclencher automatiquement l'arrosage ou l'ouverture des volets chaque matin.

-La domotique permet aussi de réaliser des économies d'énergie grâce à la gestion automatique du chauffage, de la climatisation et de l'éclairage et à la programmation des appareils électroménagers en heures creuses.

-Elle a pour avantage d'améliorer la sécurité grâce à des alarmes, des systèmes d'ouverture automatique de la porte (reconnaissance vocale, carte magnétique...)

-En cas de tentative d'intrusion dans la maison, un appel téléphonique automatique peut contacter le propriétaire ou une entreprise de sécurité.

-Enfin, ces différentes technologies constituent une aide précieuse pour les personnes dépendantes et handicapées.

I.11. 2.Inconvénients

Le principal inconvénient est le prix d'achat et d'installation. Le prix est beaucoup plus élevé mais vos factures d'énergie baisseront. Il faut donc le prendre en compte dans le budget initial. Le deuxième inconvénient est le verrouillage qu'offrent certaines marques dans leurs produits ne permettant pas d'avoir un logiciel ouvert.

I.12.Conclusion

Dans ce chapitre nous avons commencé par une présentation générale de la domotique ainsi ses secteurs d'application et les différents types de technologies utilisées. Ensuite on a met la lumière sur la maison intelligente et ses avantages/inconvénients. Dans le chapitre qui suit on va mettre le point sur la présentation de la carte Arduino UNO, ses caractéristiques et présentation de quelques shields.

Chapitre II :

II.1. Le module NodeMCU ESP8266 :

II.1.1 Introduction :

Le NodeMCU (Node Micro Controller Unit) est un environnement de développement logiciel et matériel open source construit autour d'un System-on-a-Chip (SoC) peu coûteux appelé ESP8266.

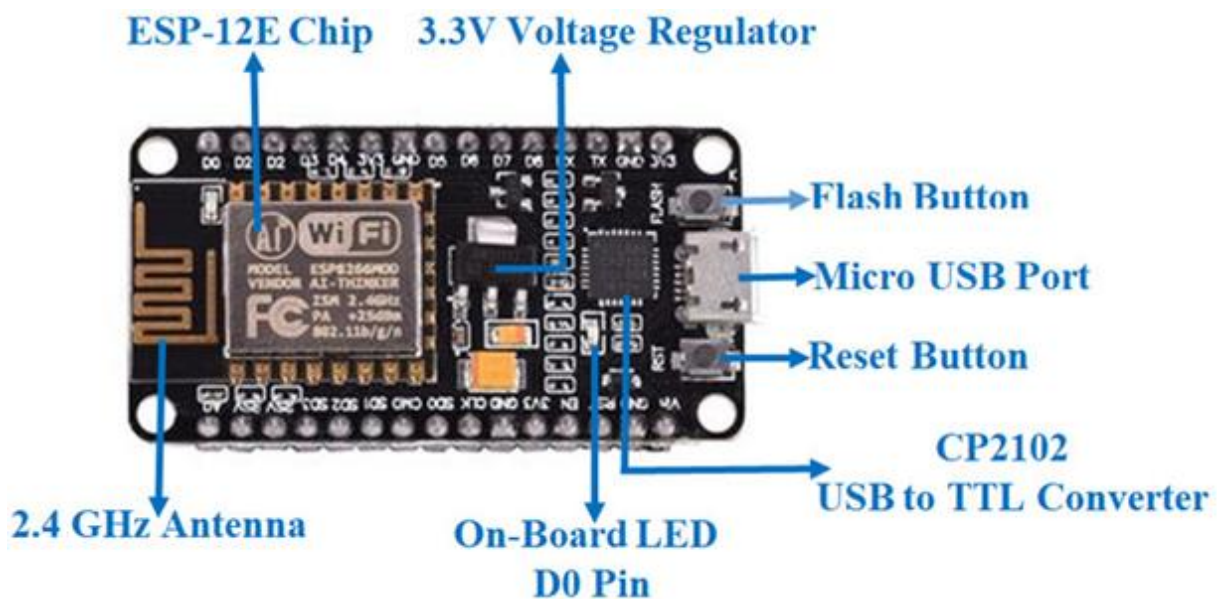


Figure 1 :Carte Esp8266

La **carte de développement NodeMCUESP8266** est livrée avec le module ESP-12E contenant la puce ESP8266 dotée du microprocesseur « Tensilica Xtensa » 32 bits LX106 RISC. Ce microprocesseur prend en charge RTOS et fonctionne à une fréquence d'horloge réglable de 80 MHz à 160 MHz. NodeMCU dispose de 128 Ko de RAM et de 4 Mo de mémoire Flash pour stocker des données et des programmes. Sa puissance de traitement élevée avec ses fonctionnalités Wi-Fi / Bluetooth intégrées et son fonctionnement en veille profonde le rendent idéal pour les projets IoT. « NodeMCU » peut être alimenté à l'aide d'une prise micro USB et d'une broche VIN (broche d'alimentation externe). Il prend en charge les interfaces UART, SPI et I2C. L'ESP8266, conçu et fabriqué par Espressif Systems, contient les éléments cruciaux d'un ordinateur : CPU, RAM, réseau (WiFi), et même un système

d'exploitation et un SDK modernes. Cela en fait un excellent choix pour les projets Internet des objets (IoT) de toutes sortes. Cependant, en tant que puce, l'ESP8266 est également difficile d'accès et d'utilisation. Vous devez souder des fils, avec la tension analogique appropriée, à ses broches pour les tâches les plus simples telles que la mise sous tension ou l'envoi d'une frappe à « l'ordinateur » sur la puce. Vous devez également le programmer dans des instructions machine de bas niveau qui peuvent être interprétées par le matériel de la puce. Ce niveau d'intégration n'est pas un problème en utilisant l'ESP8266 comme puce de contrôleur intégrée dans l'électronique produite en série. C'est un énorme fardeau pour les amateurs, les pirates informatiques ou les étudiants qui souhaitent l'expérimenter dans leurs propres projets IoT.

Mais qu'en est-il d'Arduino ? Le projet Arduino a créé une conception matérielle open-source et un SDK logiciel pour leur contrôleur IoT polyvalent. Semblable à NodeMCU, le matériel Arduino est une carte microcontrôleur avec un connecteur USB, des voyants LED et des broches de données standard. Il définit également des interfaces standard pour interagir avec des capteurs ou d'autres cartes. Mais contrairement à NodeMCU, la carte Arduino peut avoir différents types de puces CPU (généralement une puce ARM ou Intel x86) avec des puces mémoire et une variété d'environnements de programmation. Il existe également une conception de référence Arduino pour la puce ESP8266. Cependant, la flexibilité d'Arduino signifie également des variations importantes entre les différents fournisseurs. Par exemple, la plupart des cartes Arduino n'ont pas de capacités WiFi, et certaines ont même un port de données série au lieu d'un port USB. La carte de développement NodeMCU peut être facilement programmée avec Arduino IDE car elle est facile à utiliser. La programmation de NodeMCU avec l'IDE Arduino prendra à peine 5 à 10 minutes. Tout ce dont vous avez besoin est l'IDE Arduino, un câble USB et la carte NodeMCU elle-même. Vous pouvez consulter ce didacticiel de mise en route pour NodeMCU pour préparer votre Arduino IDE pour NodeMCU.

II.1.2 Historique :

NodeMCU a été créé peu de temps après l'apparition commerciale de l'ESP8266, lancé par Espressif Systems en décembre 2013. L'ESP8266 est un SoC Wi-Fi intégrant un microprocesseur « Tensilica Xtensa » LX106, souvent utilisé dans les applications IoT. Le projet NodeMCU a démarré le 13 octobre 2014, lorsque Hong a publié le premier fichier de « nodemcu-firmware » sur GitHub. Deux mois plus tard, le projet a été étendu pour inclure une plate-forme matérielle ouverte (open-hardware) avec la publication du fichier à base du composant ESP8266 au format gerber, par le développeur Huang R. Le support du protocole de messagerie MQTT a ensuite été ajouté avec le port d'une bibliothèque du projet Contiki vers la plate-forme ESP8266. Dès lors NodeMCU a été en mesure de supporter le Protocol MQTT IoT, à l'aide de Lua pour accéder au broker MQTT. Une autre mise à jour importante a été faite le 30 janvier 2015, avec le port de la bibliothèque d'affichage u8glib, permettant ainsi à une carte NodeMCU de gérer facilement des écrans LCD, OLED ou VGA.

Durant l'été 2015, les créateurs ont abandonné ce projet de firmware et un groupe indépendant de contributeurs a pris le relais. À l'été 2016, la plate-forme NodeMCU incluait plus de 40 modules différents. En raison de contraintes de ressources, les utilisateurs doivent sélectionner les modules pertinents pour leur projet et construire un firmware adapté à leurs besoins.

II.1.3 Différents modèles du NodeMCU :

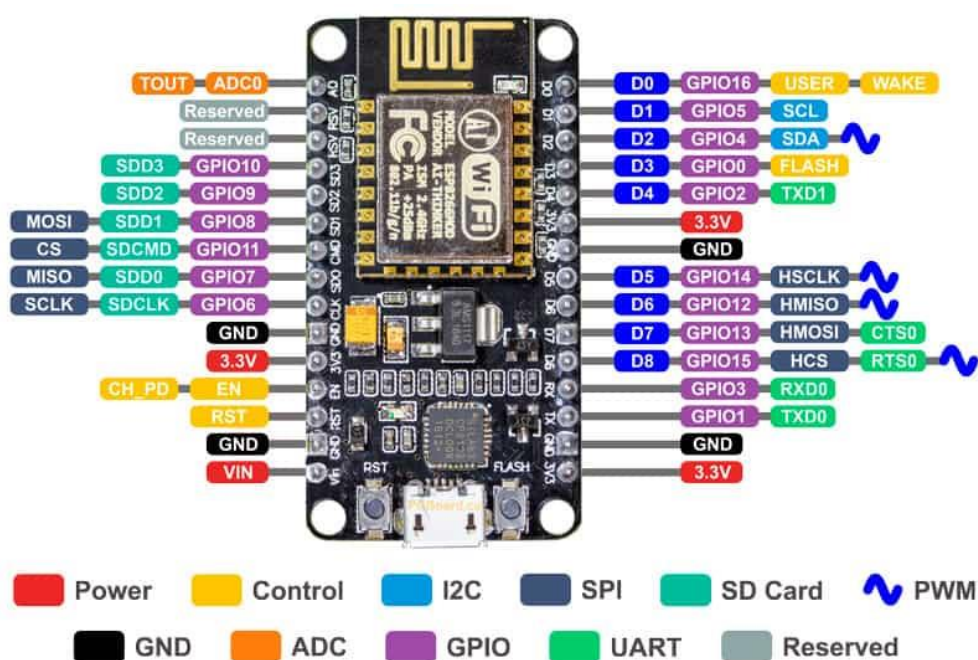
Le NodeMCU est disponible dans différents styles de package. Le noyau ESP8266 de base est commun à tous les modèles. Les conceptions basées sur l'architecture ont conservé la disposition standard à 30 broches. Certaines conceptions utilisent l'empreinte étroite (0,9 ") la plus courante, tandis que d'autres utilisent une empreinte large (1,1 ") - une considération importante à prendre en compte. Les modèles les plus courants du NodeMCU sont l'Amica (basé sur l'espacement étroit standard des broches) et le LoLin qui a un espacement de broches plus large et une carte plus grande. La conception open-source de l'ESP8266 de base permet au marché de concevoir en permanence de nouvelles variantes du NodeMCU.

II.1.4 Spécifications techniques NodeMCU :

	NodeMCU officiel	Carte de support NodeMCU	LoLin NodeMCU
Microcontrôleur	ESP-8266 32 bits	ESP-8266 32 bits	ESP-8266 32 bits
Modèle NodeMCU	Amica	Amica	Cloner LoLin
Taille NodeMCU	49 mm x 26 mm	49 mm x 26 mm	58 mm x 32 mm
Taille du panneau de support	n / a	102 mm x 51 mm	n / a
Espacement des broches	0,9 "(22,86 mm)	0,9 "(22,86 mm)	1,1 "(27,94 mm)
Vitesse de l'horloge	80 MHz	80 MHz	80 MHz
USB vers série	CP2102	CP2102	CH340G
Connecteur USB	Micro USB	Micro USB	Micro USB
Tension de fonctionnement	3,3 V	3,3 V	3,3 V
Tension d'entrée	4,5 V-10 V	4,5 V-10 V	4,5 V-10 V
Mémoire flash / SRAM	4 Mo / 64 Ko	4 Mo / 64 Ko	4 Mo / 64 Ko
Broches d'E / S numériques	11	11	11
Analogique en broches	1	1	1
Gamme ADC	0-3,3 V	0-3,3 V	0-3,3 V
UART / SPI / I2C	1/1/1	1/1/1	1/1/1
WiFi intégré	802.11 b / g / n	802.11 b / g / n	802.11 b / g / n
Écart de température	-40C - 125C	-40C - 125C	-40C - 125C
Lien produit		NodeMCU	NodeMCU

Figure 2 : Spécification

II.1.5 Brochage et fonctions de NodeMCU expliqués :



Broches d'alimentation Il y a quatre broches d'alimentation. **Broche VIN** et trois broches **3,3V**.

Le **VIN** peut être utilisé pour alimenter directement le NodeMCU / ESP8266 et ses périphériques. La puissance fournie sur le **VIN** est régulée via le régulateur intégré sur le module NodeMCU - vous pouvez également fournir 5V régulé à la broche **VIN**

Les broches **3,3 V** sont la sortie du régulateur de tension embarqué et peuvent être utilisées pour alimenter des composants externes.

GND sont les broches de masse de NodeMCU / ESP8266

Broches I2C sont utilisées pour connecter des capteurs et des périphériques I2C. Le maître I2C et l'esclave I2C sont pris en charge. La fonctionnalité d'interface I2C peut être réalisée par programmation et la fréquence d'horloge est de 100 kHz au maximum. Il convient de noter que la fréquence d'horloge I2C doit être supérieure à la fréquence d'horloge la plus lente du dispositif esclave.

Broches GPIO NodeMCU / ESP8266 dispose de 17 broches GPIO qui peuvent être affectées à des fonctions telles que I2C, I2S, UART, PWM, télécommande IR, lumière LED et bouton par programmation. Chaque GPIO à activation numérique peut être configuré en mode pull-up ou pull-down interne, ou réglé sur haute impédance. Lorsqu'il est configuré en tant qu'entrée, il peut également être réglé sur front-trigger ou level-trigger pour générer des interruptions CPU.

Canal ADC Le NodeMCU est intégré avec un ADC SAR de précision 10 bits. Les deux fonctions peuvent être implémentées en utilisant ADC. Test de la tension d'alimentation de la broche VDD3P3 et test de la tension d'entrée de la broche TOUT. Cependant, ils ne peuvent pas être mis en œuvre en même temps.

Broches UART NodeMCU / ESP8266 dispose de 2 interfaces UART (UART0 et UART1) qui fournissent une communication asynchrone (RS232 et RS485), et peuvent communiquer jusqu'à 4,5 Mbps. UART0 (broches TXD0, RXD0, RST0 et CTS0) peut être utilisé pour la

communication. Cependant, UART1 (broche TXD1) ne comporte que le signal de transmission de données, il est donc généralement utilisé pour l'impression du journal.

Broches SPI NodeMCU / ESP8266 dispose de deux SPI (SPI et HSPI) en modes esclave et maître. Ces SPI prennent également en charge les fonctionnalités SPI générales suivantes:

4 modes de synchronisation du transfert au format SPI

Jusqu'à 80 MHz et les horloges divisées de 80 MHz

FIFO jusqu'à 64 octets

Broches SDIO NodeMCU / ESP8266 dispose d'une interface d'entrée / sortie numérique sécurisée (SDIO) qui est utilisée pour interfacier directement les cartes SD. SDIO v1.1 4 bits 25 MHz et SDIO v2.0 4 bits 50 MHz sont pris en charge.

Broches PWM La carte dispose de 4 canaux de modulation de largeur d'impulsion (PWM). La sortie PWM peut être implémentée par programme et utilisée pour piloter des moteurs numériques et des LED. La gamme de fréquences PWM est réglable de 1000 µs à 10000 µs (100 Hz et 1 kHz).

Broches de contrôle sont utilisés pour contrôler le NodeMCU / ESP8266. Ces broches comprennent la broche d'activation de la puce (EN), la broche de réinitialisation (RST) et la broche WAKE.

EN: La puce ESP8266 est activée lorsque la broche EN est tirée HAUT. Lorsqu'elle est tirée BAS, la puce fonctionne à une puissance minimale.

RST: la broche RST est utilisée pour réinitialiser la puce ESP8266.

WAKE: la broche de réveil est utilisée pour réveiller la puce du sommeil profond.



Les broches de contrôle sont utilisées pour contrôler le NodeMCU / ESP8266. Ces broches comprennent la broche d'activation de la puce (EN), la broche de réinitialisation (RST) et la broche WAKE.

EN: La puce ESP8266 est activée lorsque la broche EN est tirée HAUT. Lorsqu'elle est tirée BAS, la puce fonctionne à une puissance minimale.

RST: la broche RST est utilisée pour réinitialiser la puce ESP8266.

WAKE: la broche de réveil est utilisée pour réveiller la puce du sommeil profond.

Convertisseur USB vers série - CP2102 ou CH340G

Un convertisseur USB vers série est intégré à chaque NodeMCU. Le design officiel est basé sur le chipset CP2102 et offre la meilleure compatibilité. Les cartes d'origine utilisent le chipset CP2102 comprenant les modules Amica NodeMCU sous licence officielle. L'autre convertisseur USB vers série couramment utilisé est le CH340G, commun sur les modules moins chers, y compris les unités LoLin. D'autres conceptions peuvent utiliser des pilotes comprenant le chipset FTDI, mais ces conceptions sont rares.

II.1.6 Compatibilité NodeMCU avec Arduino IDE :

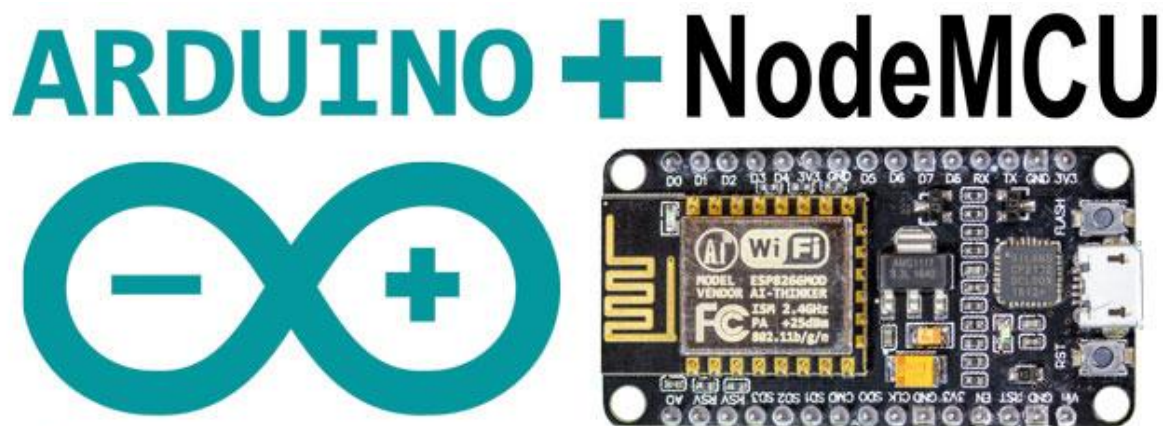


Figure 4 : Environnement de logiciel

Le NodeMCU offre une variété d'environnements de développement, y compris la compatibilité avec l'IDE Arduino (**I**NTEGRE **D**éveloppement **E**nvironnement). La communauté NodeMCU / ESP8266 a poussé la sélection IDE un peu plus loin en créant un module complémentaire Arduino. Si vous commencez tout juste à programmer l'ESP8266 ou un développeur établi, c'est l'environnement hautement recommandé.

II.2 La carte relais :

II.2.1 Description :

Ce module 8 relais prévoit toutes les fonctionnalités nécessaires à une mise en œuvre rapide mais surtout huit relais capables de supporter 10A sous 250V alternatif. Tel qu'il est conçu, il fonctionne avec des systèmes en logique 3.3v et 5V (donc Arduino, Raspberry, Micropython, NodeMCU, etc).

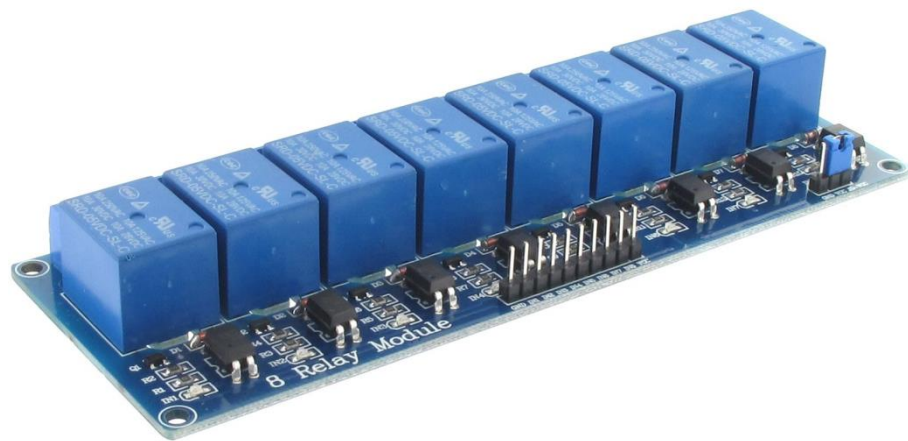


Figure 5: Carte Relais

Ce que nous apprécions le plus, c'est la protection offerte par les Optocoupleurs et la possibilité de dissocier le circuit d'alimentation des relais (JD-VSS) de celle de la logique de commande (VCC)... il suffit en effet de retirer le cavalier JD-VSS et d'alimenter les relais 5V par l'intermédiaire de la broche JD-VCC.

Pratique, il offrira une isolation galvanique (le circuit haute-tension n'est jamais en contact avec le circuit de commande) ainsi qu'une protection pour votre circuit de commande électronique (en cas de court-circuit, votre microcontrôleur est protégé électriquement).

II.1.2 Caractéristiques :

Module compact. LED indicatrices de l'état des relais. Utilisation de diode en roue libre pour éviter les effets transitoires des bobines.) Chaque relais activé consomme 63mA sur l'alimentation (VCC) Courant d'activation par broche de commande.

Avec une alimentation relais $VCC=5V$

$VCC = 5 \text{ Volts} \Rightarrow \text{courant d'activation} = 2.0 \text{ mA}$ (par retour à la masse)

VCC = 3.3 Volts => courant d'activation = 0.5 mA (par retour à la masse)

Dimensions : 138 x 56mm (hauteur: 18mm)

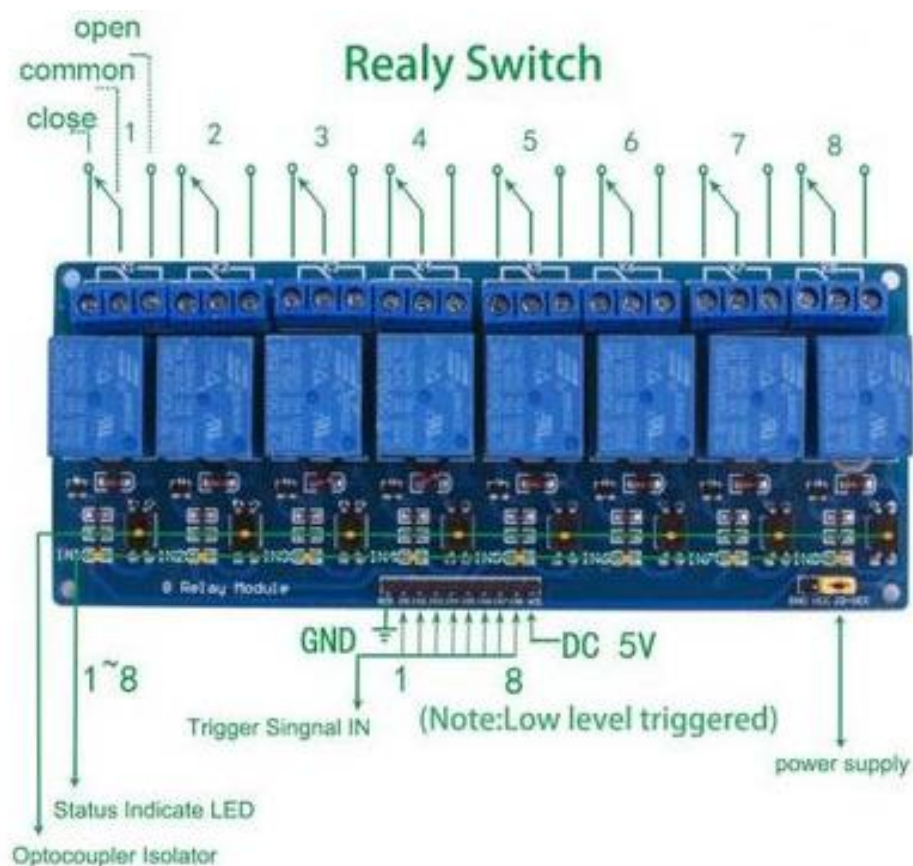


Figure 6: Brochage

II.3 Composants :

II.3.1 Relais électromécanique :

Un **relais électromécanique** est un organe électrique permettant de distribuer la puissance à partir d'un ordre émis par la partie commande. Ainsi, un relais permet l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique de puissance à partir d'une information logique.

Les 2 circuits, puissance et information, sont complètement isolés (isolation galvanique) et peuvent avoir des caractéristiques d'alimentation électrique différentes.

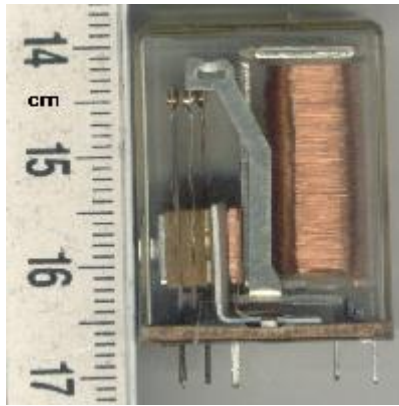
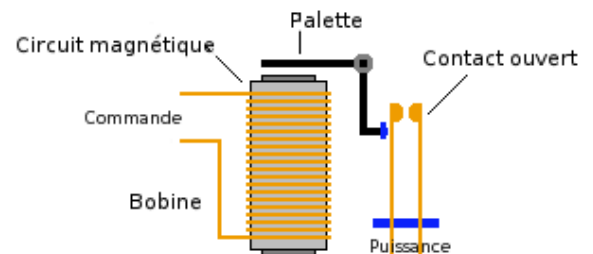


Figure 7:Relais

II.3.2 Description :

- Un relais est composé principalement d'un électroaimant qui, lorsqu'il est alimenté, soumet à une force une palette qui agit mécaniquement sur le système de commutation électrique : les contacts.
- L'électroaimant peut être, suivant les spécifications et les besoins, alimenté en TBT (Très Basse Tension) (moins de 12 V, 24 V, 48 V) continu ou alternatif ou en BT (Basse Tension) (110 V, 230 V, 400 V).
- Le système de commutation peut être composé d'un ou plusieurs interrupteurs simple effet appelés contacts normalement ouverts (NO) ou normalement fermés (NF), d'un ou plusieurs inverseurs (contacts repos-travail RT). Ces commutateurs sont adaptés aux courants et à la gamme de tensions utilisés dans la partie puissance.
- Dans les systèmes mettant en œuvre de plus fortes puissances (au-delà du kW), les relais sont appelés contacteurs.
- Divers systèmes électroniques, mécaniques ou pneumatiques peuvent créer un retard à l'enclenchement (temporisation travail) ou au relâchement (temporisation retard).
- Un relais peut être monostable ou bistable :



Fonctionnement monostable : les contacts commutent quand la bobine est alimentée et le retour à l'état initial se fait quand la bobine n'est plus alimentée.

Fonctionnement bistable à une bobine : on alimente la bobine pour que les contacts commutent : l'état ne change pas quand la bobine n'est plus alimentée, un système mécanique

bloque le retour. Pour revenir à l'état initial, on alimente à nouveau la bobine pour débloquer le mécanisme, dans certains cas en inversant la polarité de l'alimentation.

Fonctionnement bistable à deux bobines : on alimente la première bobine pour que les contacts commutent : l'état ne change pas quand la bobine n'est plus excitée. Pour revenir à l'état initial, on alimente la deuxième bobine.

II.3.3 Utilisations :

- La fonction première des relais est le plus souvent de séparer les circuits de commande des circuits de puissance à des fins d'isolement, par exemple pour piloter une tension ou un courant élevé, à partir d'une commande plus faible, et dans certaines applications, assurer aussi la sécurité de l'opérateur.
- On peut les utiliser aussi pour créer des fonctions logiques adaptées, comme ce fut le cas pour les premiers ordinateurs ou dans les flippers. C'est toujours le cas également dans beaucoup de postes d'aiguillages, conçus avant les années 1990.
- Les relais furent utilisés en très grande quantité dans les systèmes de commutation téléphonique électromécanique RTC ; ils le sont toujours, mais dans une moindre mesure car remplacés par de l'électronique et de l'informatique, dans les commutateurs actuels.
- La durée de vie des relais électromagnétiques bas de gamme est relativement réduite en raison de l'usure des contacts lors de commutations répétées. Mais il existe des solutions pour en prolonger sa durée de vie¹. Certains relais sont conçus et testés pour supporter au minimum 10 millions de manœuvres. Leur longévité est souvent supérieure à 50 ans en service, sans qu'il soit possible de dire précisément combien de manœuvres ils ont accompli.

II.3.4 Evolution :

Le relais statique, entièrement électronique, remplace avantageusement dans beaucoup de situations le relais électromécanique. Une meilleure vitesse de commutation, silence de fonctionnement, insensibilité aux vibrations, sont quelques-uns de ses avantages sur l'électromécanique. Par contre il supporte – parfois – très mal les forts courants de court-circuit bien qu'il soit généralement équipé de protections internes. Il n'est pas utilisable non plus en tant que coupure de sécurité (au sens des personnes) à cause du courant de fuite et du court-circuit permanent qui peut être généré lors du flashage du composant (contrairement au relais électromécanique qui parfois "colle" mais, le plus souvent, s'ouvre lorsque le courant

revient à zéro). Certains relais dits de "sécurité" sont conçus de façon à offrir une garantie d'ouverture en cas de défaillance (ouverture alors que la bobine est alimentée) de l'ordre d'un milliard de fois plus probable qu'une fermeture par défaillance (fermeture alors que la bobine n'est pas alimentée). Pour les applications ferroviaires fixes (signalisation) ces relais doivent respecter, en France, la norme NF F 70-030. La plupart des réseaux ferrés utilisent des relais de conception très semblable. La recherche de solutions alternatives par relais statiques n'a pas abouti jusqu'à présent en raison des probabilités trop proches des différents modes de défaillance.

II.3.5 Transistor NPN :

Description :

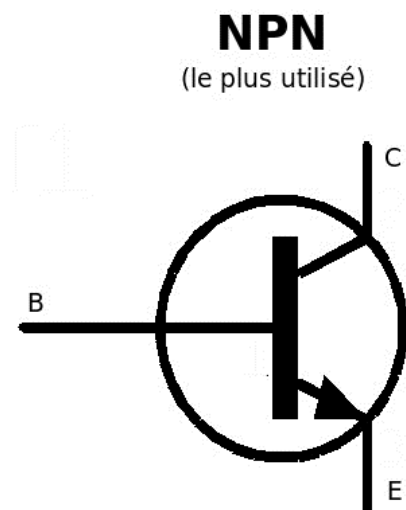
Étonnamment, le premier transistor opérationnel a été annoncé il y a 70 ans, le 23 décembre 1947 !¹ Le transistor est probablement l'un des composants les plus révolutionnaires jamais inventés. Il a ouvert la voie à la création de circuits intégrés, de microprocesseurs et de mémoire d'ordinateur.

Le transistor, également connu sous le nom de transistor bipolaire à jonctions (BJT), est un dispositif à semi-conducteurs alimenté en courant. Il peut servir à réguler le flux de courant électrique dans lequel une petite quantité de courant dans la base contrôle un courant plus important entre le collecteur et l'émetteur. Il est possible d'utiliser les transistors pour amplifier un signal faible, comme un oscillateur ou comme un commutateur.

Ils sont généralement faits de quartz de silicium où les couches semi-conductrices de type *N* et *P* sont superposées.

Fonctionnement :

Pour prendre un exemple, nous allons montrer comment fonctionne un transistor NPN. Un moyen simple de comprendre sa fonction de commutateur est de penser à l'eau qui coule dans un tube contrôlé par une vanne. La pression de l'eau représente la « tension » et l'eau qui coule



dans un tube représente le « courant ». Les grands tubes représentent la jonction collecteur/émetteur avec une vanne entre les deux, illustrée dans la Figure par un ovale gris, comme un clapet mobile, qui est actionné par le courant à partir d'un petit tube représentant la base. La vanne empêche la pression de l'eau de circuler du collecteur vers l'émetteur. Lorsque l'eau traverse le petit tube (la base), elle ouvre la vanne entre la jonction collecteur/émetteur, permettant à l'eau de s'écouler vers l'émetteur et sur la terre (la terre représente le retour de toute l'eau ou tension/courant).

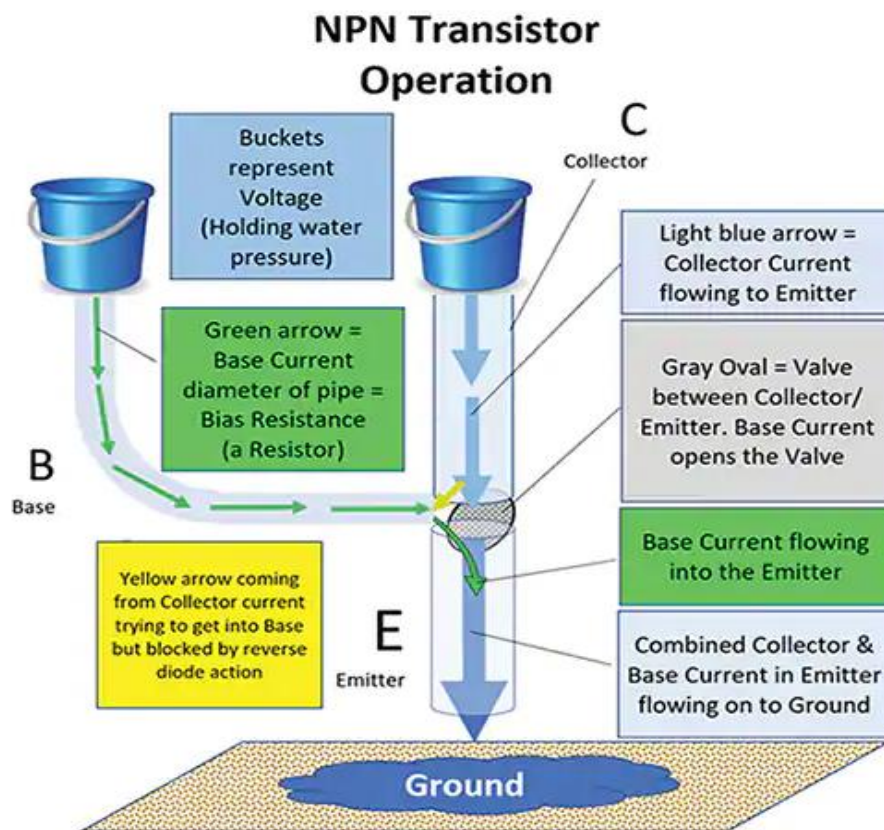


Figure 8:

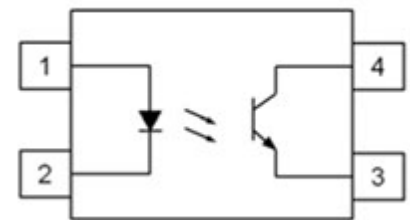
II.3.6 Optocoupleur :

Description :

Un optocoupleur est un composant ou un ensemble de composants qui permet le transfert d'informations entre deux parties électroniques isolées l'une de l'autre d'un point de vue électrique. La première partie est un émetteur, et la seconde partie est un récepteur. On peut l'assimiler à un composant qui a une entrée (émetteur) et une sortie (récepteur). Quand on parle d'émission, c'est en général parce que l'on émet quelque chose. Ici, il s'agit d'une émission de lumière. D'où le préfixe d'Optocoupleur. L'émetteur produit donc de la lumière (qui peut être visible ou invisible), et le récepteur, qui est sensible à la lumière émise par l'émetteur (sensibilité maximale à la longueur d'onde utilisée pour la partie émission), réagit plus ou moins en fonction de la quantité de lumière reçue. Le couplage entre l'émetteur et le récepteur s'effectue donc intégralement par de la lumière.



L'intégration dans un même boîtier d'une source lumineuse et d'un récepteur photosensible peut être assimilé à un relais, à un amplificateur, et même à un transformateur. Il existe une quantité assez impressionnante d'optocoupleurs, je n'en mentionnerai ici que quelques-uns.



II.3.7 Resistance :

Description :

La résistance est une mesure de l'opposition appliquée au courant dans un circuit électrique.

La résistance est mesurée en ohms, dont l'unité est symbolisée par la lettre grecque oméga (Ω). Cette unité se réfère au physicien allemand Georg Simon Ohm (1784-1854) qui a étudié la relation entre la



tension, le courant et la résistance. Il a découvert la loi qui porte son nom, la loi d'Ohm.

Tous les matériaux opposent une résistance au courant dans une certaine mesure. Ils se répartissent en deux catégories :

- Conducteurs : matériaux qui offrent très peu de résistance et au travers desquels les électrons peuvent se déplacer facilement. Exemples : argent, cuivre, or et aluminium.
- Isolants : matériaux qui opposent une résistance élevée et qui restreignent le flux des électrons. Exemples : caoutchouc, papier, verre, bois et plastique.

Les câbles en or sont un excellent conducteur.

Les mesures de résistance sont normalement prises pour indiquer l'état d'un composant ou d'un circuit.

- Plus la résistance est élevée, moins le courant circule. Si elle est anormalement élevée, cela peut indiquer (entre autres) que des conducteurs sont endommagés à cause d'une surchauffe ou de la corrosion. Tous les conducteurs produisent dans une certaine mesure de la chaleur. La surchauffe constitue donc un problème souvent associé à la résistance.
- Plus la résistance est faible, plus le courant circule. Possibles causes : isolants endommagés par l'humidité ou une surchauffe.

La résistance de nombreux composants, tels que les éléments thermiques et les résistances, a une valeur fixe. Ces valeurs sont souvent imprimées sur la plaque du composant ou dans les manuels de référence.

Lorsqu'une tolérance est indiquée, la valeur de la résistance mesurée doit appartenir à la plage de résistance spécifiée. Toute variation significative par rapport à une valeur fixe de résistance signale généralement un problème.

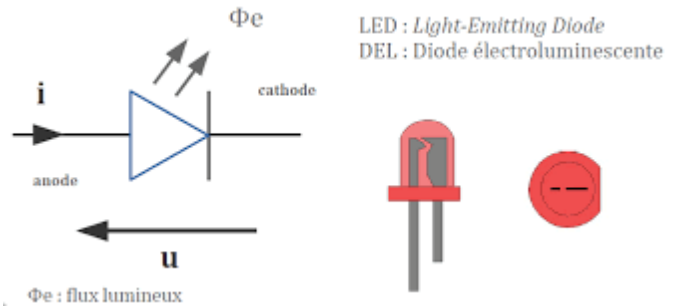
Le terme « Résistance » peut avoir une connotation négative, mais dans le domaine de l'électricité elle est très utile.

II.3.7 Diode LED :

Description :

Une diode électroluminescente (abrégié en LED, de l'anglais : light-emitting diode, ou DEL en français) est un dispositif opto-électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique.

Une diode électroluminescente ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens et produit un rayonnement monochromatique ou polychromatique non cohérent par conversion d'énergie électrique lorsqu'un courant la traverse.



Elle compte plusieurs dérivées, principalement l'OLED, l'AMOLED et la FOLED.

En raison de leur rendement lumineux, les lampes LED remplacent d'autres types de lampes. Elles sont aussi utilisées dans la construction des écrans plats de téléviseur : pour le rétroéclairage des écrans à cristaux liquides ou comme source d'illumination principale dans les téléviseurs à OLED.

Les premières LED commercialisées ont produit de la lumière infrarouge, rouge, verte puis jaune^{2,3}. L'arrivée de la LED bleue, associée aux progrès techniques et d'assemblage, a permis de couvrir « la bande des longueurs d'onde⁴ d'émission s'étendant de l'ultraviolet (350 nm) à l'infrarouge (2 000 nm), ce qui répond à de nombreux besoins. ». De nombreux appareils sont munis de LED composites (trois LED réunies en un composant : rouge, vert et bleu) permettant d'afficher de très nombreuses couleurs.

II.3.8 Diode Zener

Description :

Une **diode Zener** est un assemblage de deux semi-conducteurs dont les propriétés électriques ont été découvertes par le physicien américain Clarence Zener. Contrairement à une diode conventionnelle qui ne laisse passer le courant électrique que dans un seul sens, le sens direct, les diodes Zener sont conçues de façon à laisser également passer le courant inverse, mais ceci uniquement si la tension à ses bornes est plus élevée que le seuil de l'effet



d'avalanche. Ce seuil en tension inverse (tension Zener) est de valeur déterminée pouvant aller de 1,2 V à plusieurs centaines de volts. Certaines diodes Zener comportent une troisième broche qui permet de régler cet effet d'avalanche.

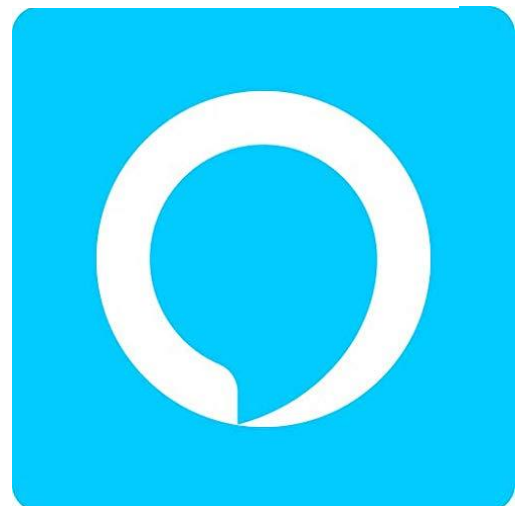
On l'utilise comme référence de tension dans les alimentations stabilisées par exemple. Elle permet également la protection en surtension

Les diodes Zener sont fréquemment utilisées pour réguler la tension dans un circuit. Lorsqu'on la connecte en inverse en parallèle avec une source de tension variable, une diode Zener devient conductrice lorsque la tension atteint la tension d'avalanche de la diode. Elle maintient ensuite la tension à cette valeur.



II.4 Application Amazon Alexa :

Alexa est le nom qui désigne et sert à interpeller l'**assistant personnel virtuel** développé par le Lab126 d'Amazon.com, rendu populaire par les appareils Echo. Il est capable d'interaction vocale, de lire de la musique, faire des listes de tâches, régler des alarmes, lire des podcasts et des livres audios, et donner la météo, le trafic et d'autres informations en temps réel. Alexa peut également contrôler plusieurs appareils intelligents en faisant office de hub domotique. La plupart des appareils, avec Alexa, permettent aux utilisateurs d'activer le mode écoute à l'aide d'un mot-clé (comme Echo). D'autres, en revanche, vous demandent d'appuyer sur un bouton. Actuellement, l'interaction et la communication avec Alexa sont disponibles en anglais, en français, en espagnol, en allemand et japonais.



Au début du mois d'août 2020, des hackers ont réussi à trouver une faille dans le système de sécurité. Ayant accédé à de nombreuses informations d'ordre privé, ils ont prévenu Amazon. L'entreprise s'est empressée de rectifier le manque de sécurité

II.4.1 Historique :

En novembre 2014, Amazon a annoncé Alexa en même temps qu'Echo. Alexa et ses objectifs ont été inspirés par la voix de l'ordinateur et du système de conversation de Star Trek TNG. Le nom Alexa a été choisi en raison du fait qu'il est composé de la consonne X et, par conséquent, facilite une reconnaissance précise. Il rappelle également la Bibliothèque d'Alexandrie.

En juin 2015, Amazon a annoncé Alexa Fund, un programme qui permettrait d'investir dans des sociétés développant des technologies de contrôle vocal. Un fonds de 100 millions de dollars a été investi dans des entreprises, y compris Ecobee, Orange Chef Scout Alarm, Garageio, Toymail, MARA, et Mojio. En 2016, le Prix Alexa a été annoncé pour aider l'avancée de cette technologie.

Le Amazon Echo et Amazon Echo Spot (directement seconde génération) sont sortis le 13 juin 2018 en France. Des Amazon Echo ont été offerts et testés par des employés d'Amazon, afin qu'Alexa puisse être adaptée à la France. Le Amazon Echo Spot, qui comprend un écran et permet de passer des appels vidéo, sort le 23 juillet 2018 en France.

En août 2020 Alexa a été piraté par des hackers qui ont décelé une faille et en ont averti Amazon rapidement

II.4.2 Application pour ordiphone :

Une application est disponible sur l'App Store d'Apple, Google Play et l'Appstore Amazon. Elle peut être utilisée par les propriétaires d'appareils compatibles avec Alexa pour installer des fonctionnalités, contrôle de la musique, gérer les alarmes, et afficher des listes de courses. Elle permet également de vérifier le texte reconnu depuis l'écran de l'application et les utilisateurs peuvent envoyer des retours à Amazon si la reconnaissance était bonne ou mauvaise. Une interface web est également disponible pour installer des appareils compatibles (par exemple, Amazon Echo, Amazon Dot).

Dans le domaine du divertissement, les assistants vocaux ont permis l'émergence de voice-games. Des jeux basés sur la parole, le joueur interagit directement avec

l'intelligence artificielle. Il existe plusieurs exemples : questions-réponses, narration interactive, jeu d'aventure, etc.

II.4.3 Fonctions :

Alexa est avant tout un agent conversationnel, dont la fonction de base est donc d'associer la reconnaissance vocale, le traitement de la langue naturelle et la synthèse vocale afin de dialoguer vocalement avec l'utilisateur.

Elle est également capable de distinguer plusieurs profils vocaux afin d'individualiser l'interaction avec plusieurs utilisateurs, par exemple plusieurs membres d'un même foyer. Cette fonction est disponible depuis octobre 2017 en anglais américain¹⁰, et depuis février 2019 en français

Alexa propose un certain nombre d'autres fonctions natives comme une calculatrice, un minuteur ou encore une alarme

Comment fonctionnent les Skills Alexa ?

Les Skills sont comme des applications d'Alexa commandées par la voix. Vous pouvez afficher les Skills disponibles et activer ou désactiver certaines Skills depuis votre application Alexa. Après avoir activé Alexa, commencez à utiliser les Skills activées en prononçant une ou plusieurs phrases spécifiques, appelées « noms d'invocation ». Lorsque vous utilisez une Skill, nous pouvons échanger des informations s'y rapportant avec le développeur de cette Skill, telles que vos réponses lorsque vous jouez à un jeu conversationnel, votre code postal lorsque vous demandez la météo ou le contenu de vos demandes (mais pas les enregistrements vocaux). Si vous faites une demande à Alexa sans utiliser un « nom d'invocation », nous pouvons envoyer le contenu de votre demande à plusieurs Skills, et activer et lancer la Skill qui nous semble être la meilleure en mesure de répondre à votre demande. La section Skills de votre application Alexa peut contenir plus d'informations concernant une Skill particulière, telles que les politiques applicables aux informations personnelles et conditions fournies par le développeur de la Skill. Par défaut, nous ne partageons pas vos informations personnelles avec les développeurs des Skills. Vous pouvez choisir d'autoriser le développeur d'une Skill à

accéder à des informations supplémentaires associées à votre compte (tel votre nom et votre adresse e-mail avec une Skill de réservation de restaurant afin d'effectuer une réservation).

Une interconnexion avec les services tiers

Alexa propose des rapports météorologiques fournis par AccuWeather et des actualités fournies par TuneIn à partir d'une variété de sources, y compris les stations de radio locales, NPR, et ESPN. De plus, les appareils utilisant Alexa peuvent jouer les morceaux présents sur les comptes Amazon Music du propriétaire et supportent nativement Pandora et Spotify. Alexa peut jouer de la musique à partir de services de streaming tels que Apple Music, et Google Play Music depuis un téléphone ou une tablette. Alexa peut gérer des alarmes par contrôle vocal, des minuteries, des achats sur internet et des listes de choses à faire et peut accéder aux articles Wikipédia. Les appareils avec Alexa peuvent répondre à vos questions sur des éléments dans votre Google Agenda. Il s'intègre également avec Yonomi, Philips Hue, BelkinWemo, SmartThings, Wink, Insteon, IFTTT, ecobee, et Nest Labs. En novembre 2016, l'Appstore Alexa avait plus de 5 000 compétences disponibles au téléchargement pour les utilisateurs, sachant qu'il y avait 1 000 compétences en juin 2016

Kit de compétences Alexa

Amazon permet aux développeurs de créer et de publier des compétences pour Alexa en utilisant le Kit de Compétences Alexa. Ces compétences développées par une tierce partie permettent d'enrichir les capacités de n'importe quel appareil accueillant Alexa (tel qu'Echo). Ces compétences sont disponibles en téléchargement gratuit sur l'application Alexa. Parmi ces compétences on trouve la possibilité de jouer de la musique, répondre à des questions générales, mettre une alarme, commander une pizza, contacter un Uber, et plus encore. Des compétences sont ajoutées continuellement afin d'augmenter la variété des options disponibles. Le Kit de Compétences Alexa est un ensemble d'interfaces de programmation applicative (API), d'outils, de documentation et d'exemples de code pour faciliter et accélérer l'ajout de compétences à Alexa par les développeurs. Les développeurs peuvent également utiliser la fonction "Smart Home Skill API", un nouvel ajout au kit de Compétence Alexa, pour facilement apprendre à Alexa comment contrôler de l'éclairage connecté et des thermostats. Tout le code s'exécute sur le cloud – rien n'est effectué directement sur

l'appareil de l'utilisateur. Un développeur peut suivre des tutoriels pour apprendre à créer rapidement des compétences pour leurs applications, nouvelles ou existantes

Amazon LEX

Le 30 novembre 2016, Amazon a annoncé leur intention de faire de la technologie de reconnaissance vocale et de traitement de la langue naturelle derrière Alexa disponible pour les développeurs sous le nom de **Amazon Lex**. Ce nouveau service permettrait aux développeurs de créer leurs propres dialogueurs qui peuvent interagir dans une conversation de manière similaire à Alexa. En plus de la connexion à divers services Amazon, la version initiale fournira une connectivité à Facebook Messenger, et l'intégration prochaine de Slack et Twilio

Réception :

Il y a des préoccupations quant à l'accès d'Amazon aux conversations privées qui ont lieu dans une maison et d'autres indices non verbaux qui peuvent identifier qui est présent dans une maison avec une écoute permanente des appareils utilisant Alexa. Amazon répond à ces préoccupations en indiquant que l'appareil diffuse seulement des enregistrements à partir d'une maison d'un utilisateur lorsque l'appareil est activé par le mot-clé. L'appareil est techniquement capable d'envoyer des enregistrements de voix en permanence, et reste toujours à l'écoute pour détecter si un utilisateur a prononcé le mot-clé.

Amazon utilise les derniers enregistrements vocaux envoyés sur le cloud pour améliorer les réponses aux futures questions de l'utilisateur. Pour répondre aux préoccupations de confidentialité, l'utilisateur peut supprimer les enregistrements vocaux actuellement associés avec le compte de l'utilisateur, mais cela peut dégrader l'expérience de l'utilisateur lors de l'utilisation des fonctions de recherche. Pour supprimer ces enregistrements, l'utilisateur peut consulter la page Manage MyDevice sur Amazon.com ou contacter le service clientèle d'Amazon.

Alexa utilise une adresse stockée dans l'application compagnon quand il a besoin de connaître un lieu. Amazon et les applications et sites web tiers utilisent des données de localisation pour fournir des services de localisation et stocke des informations pour fournir des services vocaux, l'application Maps, FindYourDevice, et surveiller les performances et la précision des

services de localisation. Par exemple, les services vocaux d'Echo utilisent l'emplacement de l'utilisateur pour répondre aux demandes de l'utilisateur, à proximité de restaurants ou de magasins. De même, Alexa utilise la géolocalisation de l'utilisateur pour traiter les requêtes de l'utilisateur qui utilisent la localisation pour améliorer l'utilisation de Maps. Toutes les informations recueillies sont soumises à l'Avis de Confidentialité d'Amazon.com.

Amazon conserve des enregistrements numériques des utilisateurs captés après le mot-clé, et alors que les enregistrements audios sont soumis à des exigences d'application de la loi, les agents du gouvernement et d'autres entités via une assignation, Amazon publie quelques informations sur les mandats qu'il reçoit, les assignations qu'il reçoit, et quelques demandes sans mandat qu'il reçoit, ce qui permet aux clients d'évaluer le pourcentage des demandes d'informations illégales reçues

II.4.4 Appareils pris en charge :

- Amazon Echo
- Amazon Echo Dot
- Amazon Echo Show
- Echo Spot
- Amazon Tap

- Amazon Fire TV (2^e génération)
- Tablette Amazon Fire HD 8 (version 2016)
- InvoxiaTribby
- Sonos One
- LG SmartThinQ Hub
- C par GE Lampe LED
- Tablette TCL Xess
- Intercom Nucleus Anywhere
- Fabriq smart speaker
- OV par ONvocal
- PebbleCore (annulée à cause de l'acquisition de Fitbit, le produit n'a pas atteint la vente au détail)
- iMCOCoWatch

- Omate Rise Smartwatch
- Omate Yumi Robot
- Roger (app)
- UltimateEars Blast et MegaBlast
- EchoSim (site web)
- Freebox Delta

Prix Alexa :

En septembre 2016, un concours universitaire appelé Prix Alexa a été annoncé pour le mois de novembre de cette année³⁸. L'objectif de ce prix est de faire avancer la technologie des IA conversationnelles utilisant la voix. Le montant total du prix s'élève à 2,5 millions de dollars et les équipes et leurs universités peuvent gagner de l'argent et des subventions de recherche. Le processus commence avec une sélection des équipes en 2016, et se terminera en 2017 avec l'annonce de la décision finale. La compétition inaugurale en 2017 se concentre sur le défi de la construction d'un social bot qui puisse parler de façon cohérente et engageante avec des humains sur les sujets les plus populaires pendant 20 minutes. Cela est similaire au LoebnerPrize, mais avec des récompenses monétaires plus importantes

II.5 Application Sinric

II.5.1 Introduction :

Avec l'application Sinric, vous pouvez connecter votre WeMos mini D1, ESP8266, ESP32 ou vos cartes de développement Arduino avec Alexa sans avoir à émuler un interrupteur Belkin.

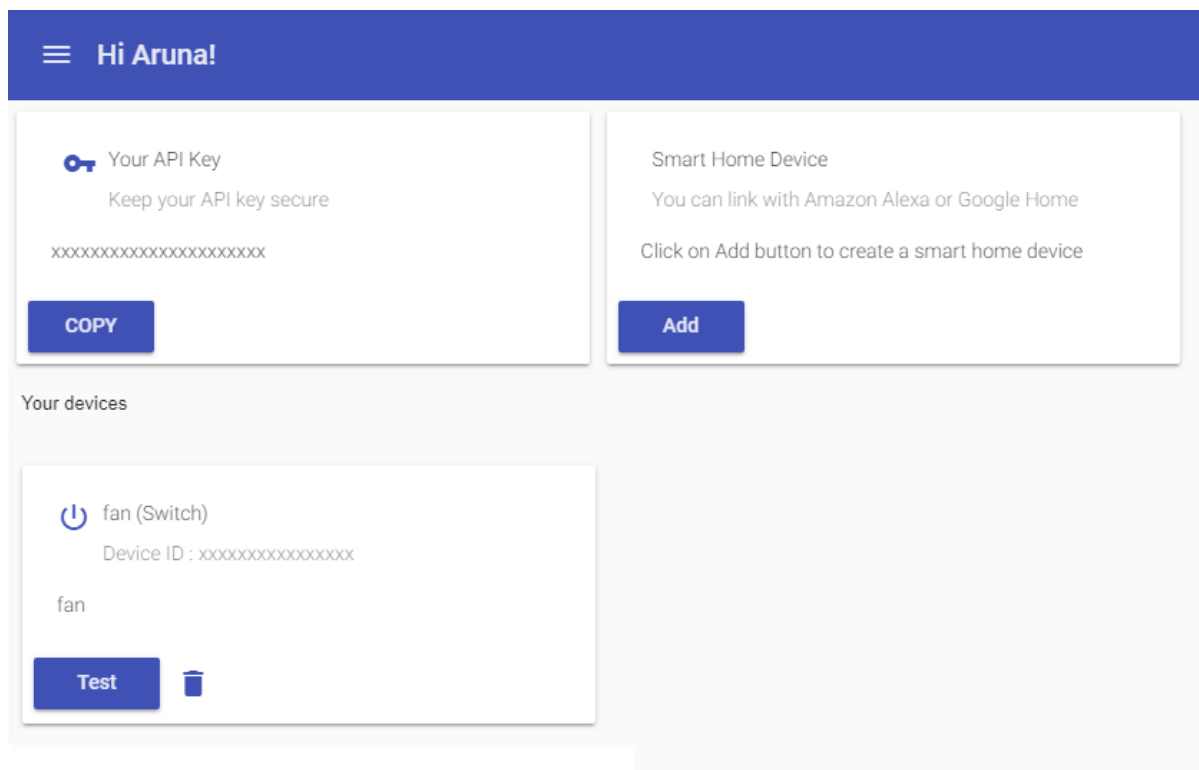
La première chose à faire est d'aller sur sinric.com et de créer un compte (c'est gratuit). Sinric vous permet de contrôler votre microcontrôleur sur Internet. Vous obtiendrez alors une clé API qui sera unique à votre compte. Vous utiliserez cette clé plus tard dans votre code. La prochaine chose que nous devons faire est d'ajouter un appareil. Cela se fait en cliquant sur le bouton "Ajouter". Créez un



nom pour votre appareil que vous utiliserez ensuite pour appeler via Alexa. Dans le type d'appareil, choisissez "Switch", puis cliquez sur Enregistrer. Cela créera un identifiant d'appareil pour votre appareil qui sera également utilisé dans le code. Dans l'application Alexa, activez la compétence Sinric pour votre écho Amazon afin qu'elle puisse découvrir les appareils nouvellement créés.

II.5.2 Etapes de création :

1. Visitez <https://sinric.pro>
2. Créez un compte gratuit et connectez-vous
3. Récupérer votre API
4. Créez un nouveau périphérique light1, light2 et fan. Notez-le jeton d'autorisation, la clé de signature et l'ID d'appareil de votre nouvel appareil.
5. L'application Amazon Alexa affichera une notification push indiquant qu'elle a découvert votre nouvel appareil



II.5.3 Fonctionnalité :

L'entrée vocale est donnée par l'utilisateur à Alexa. L'entrée est ensuite transmise d'Alexa au cloud AWS. Ici, l'entrée est enregistrée en tant que signal puis transmise au cloud SINRIC (alimentation à découpage). Il est ensuite envoyé au Node MCU. Node MCU joue un rôle majeur dans notre système car il permet de recevoir le wifi et de prendre en charge l'ensemble du système. Le signal est ensuite transmis du Node MCU au Channel Relay, puis au boîtier d'extension de prise. De là, le signal est transmis aux appareils ménagers où le ventilateur, la lumière et d'autres appareils électroniques sont connectés.

Avec Sinric, connectez votre carte de développement IoT à Alexa avec une compétence fiable - Plus d'émulation glitchy. Sinric prend en charge tous les types d'appareils Amazon IoT et propose des bibliothèques Python, C ++, NodeJS avec des exemples pour vous permettre d'être opérationnel en quelques minutes. Pour les utilisateurs avancés, vous pouvez créer vos propres appareils personnalisés, configurer des salles et des routines, et surveiller tous vos appareils via l'API REST.

Chapitre III: Conception et réalisation du système

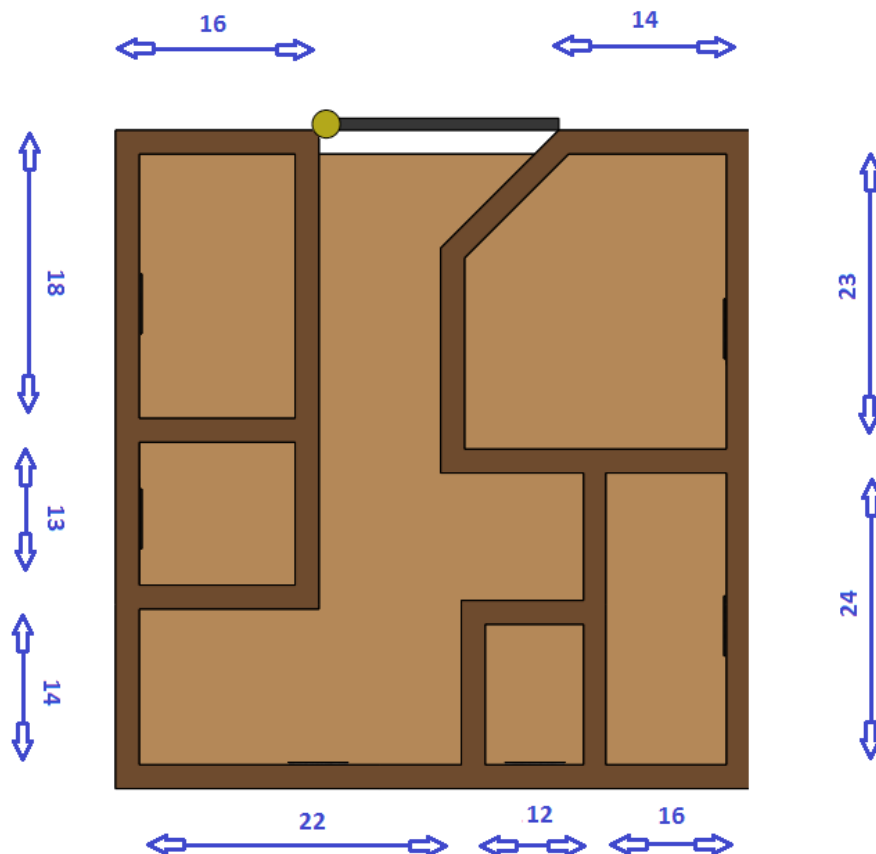
III.1Partie mécanique

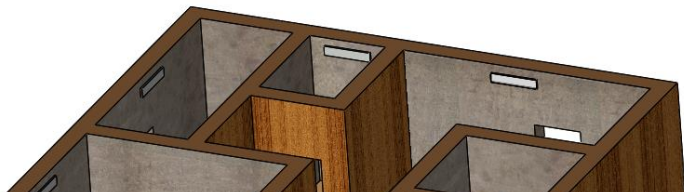
III.1.1Conception avec SolidWorks

On a créé une conception 3D du notre maison avec le « Solidworks » a l'aide des trois fonctions :

- esquisse qui nous permet de gagner du temps pour concevoir la forme intérieure et la forme des chambres
- la fonction base/bossage pour crée une fonction volumique qui mettre notre esquisse en forme 3D
- la fonction enlèvement de matière pour l'obtenir de la forme des portes et des fenêtres. Après la réalisation on a ajouté la porte coulissante, une lampe, et des tube lumineux dans chaque chambre aussi a l'aide de la fonction esquisse et la fonction base/bossage

Et dernièrement on a utilisé. La commande apparences pour modifier le couleur de notre conception





Vue de face



Vue arrière



Vue de droite



Vue de gauche

III.2. Conception réel

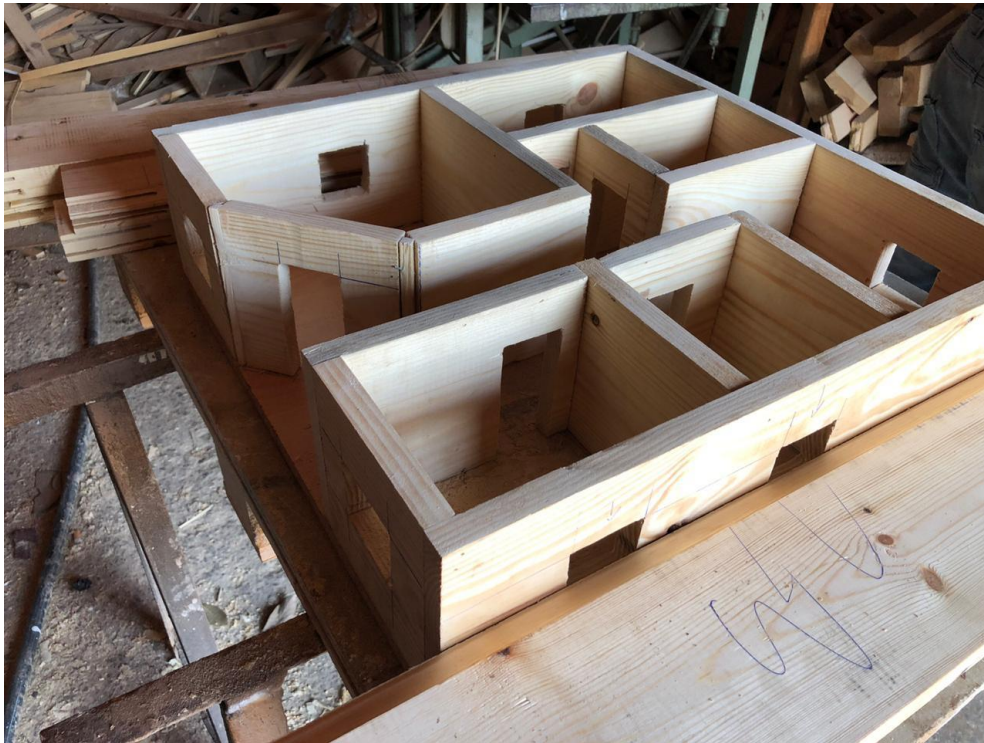
Pour la conception on a utilisé un carré en bois 54x54mm et d'épaisseur 1cm pour la base de maison, pour le contour et les murs on a utilisé des morceaux en bois d'épaisseur 2cm et de longueur 17cm



A l'aide d'une scie sauteuse « MAKITA » on a coupé le bois pour obtenir tous les pièces qu'on a mesuré Puis on a fait l'assemblage à l'aide de la colle de bois et des clous



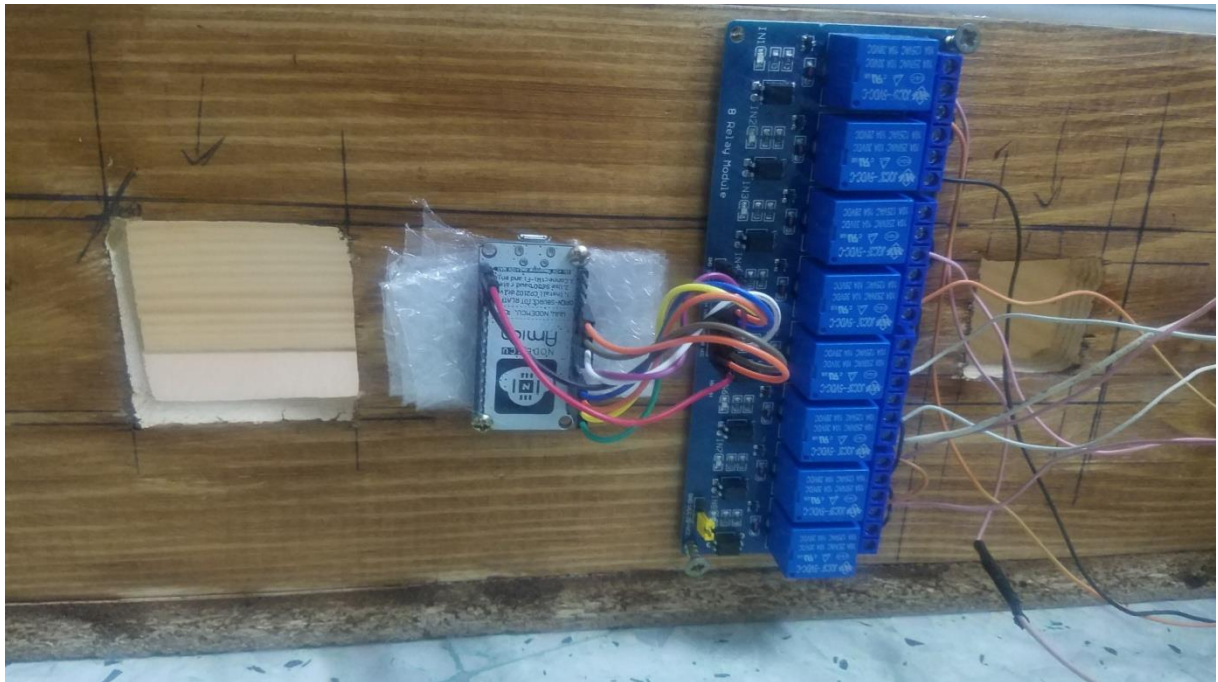
Pour les fenêtres et les portes, on a percé les 4 coins pour chaqu'un avec un chiniol puis avec la **scie sauteuse** on a complété le coupage pour obtenir la forme



A l'aide des 4 vis Parker on a fixé la porte du lecteur CD, et la colle forte pour fixer la lampe avec sa douille



Au derrière de la maison on a fixé la carte NodeMCU et la carte Relais aussi avec des vis Parker



On a fixé notre 6 boutons dans une assiette en plastique aussi dernière de la maison



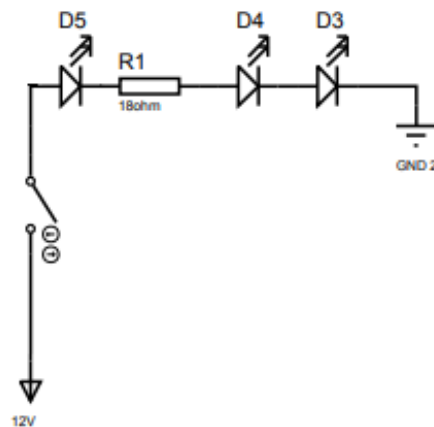
III.3 Partie électronique et informatique :

Dans la partie électrique on a utilisé 4 solutions pour commander les relais

- Commande manuelle avec des interrupteurs
- Commande à distance avec une page HTML
- Commande tactile avec un smartphone
- Commande vocale avec un smartphone

Solution 1 :

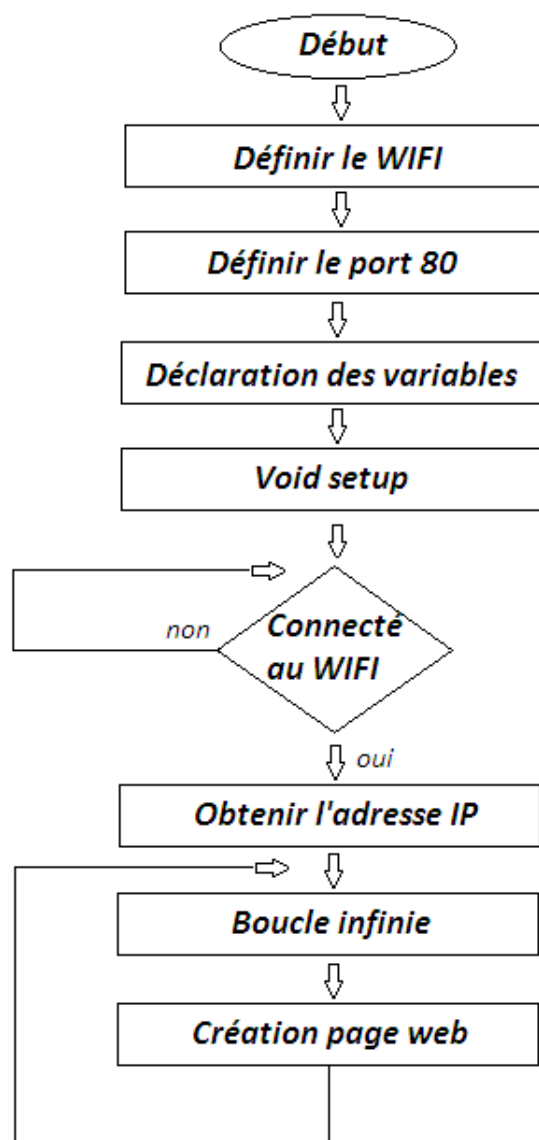
Aux raisons de sécurité en cas d'absence de réseau WIFI ou problème au niveau de notre MCU ou la carte relais, on a fait une commande manuel direct par des interrupteurs pour commander les LEDs



Solution 2 :

Programme et création de la page web

Ces dernières années l'utilisation du site web est devenue plus fréquente ,c'est pourquoi dans notre sujet ,nous avons essayé de créer un site web statique capable de contrôler l'accès à notre maison intelligente



I : Installer les cartes et les librairies pour les modules ESP8266 sur l'IDE Arduino

a). allez dans Fichier > Préférences

b). Saisissez http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json dans le Recherchez ESP8266 et appuyez sur le bouton d'installation de la " Communauté ESP8266 by ESP8266 "

c). Ouvrez le gestionnaire de tableaux. Allez dans Outils > Tableau > Gestionnaire de tableaux...

d). Recherchez ESP8266 et appuyez sur le bouton d'installation de la " Communauté ESP8266 by ESP8266 "

II : programme, structure générale

1/ téléchargeons la bibliothèque Wifi

```
#include<ESP8266WiFi.h>
```

2 /fait enter le configuration WIFI

```
ConstChar*Ssid    ="hitman";  
ConstChar*password="012341234";
```

3/sélectionnée le port

```
WiFiServerServer(80);
```

4/ déclarer variable pour stocker la demande http

```
Stringheader;
```

5/définir l'Etat actuelle des relais

```
Stringchambre1="off";  
Stringchambre2="off";  
Stringgarage="off";  
Stringsalon="off";  
Stringcuisine="off";  
Stringsalle de bain="off";  
Stringovporte="off";
```

```
Stringfermport="off";
```

6/ Attribuer les variables de sortie aux broches GPIO

```
ConstIntrelai1=5;  
ConstIntrelai2=4;  
ConstIntrelai3=0;  
ConstIntrelai4=2;  
ConstIntrelai5=14;  
ConstIntrelai6=12;  
ConstIntrelai7=13;  
ConstIntrelai8=3;
```

7/ void setup

1. Initialise les sorties comme sortie
2. Mettre les sorties à zéros
3. Connecte à la wifi
4. Imprimer l'adresse IP locale et démarrer le serveur Web

8/ boucle infini (void loop)

1. en attente de clients entrants
2. créer une chaîne pour contenir les données entrantes du client
3. lire un octet de client et l'afficher
4. envoyer une réponse http
5. active et désactive les GPIO (les conditions)

III.4 Afficher la page Web HTML

1/affichage

Le premier texte que nous devrions écrire, qui indique que nous envoyons du HTML.

```
client.println("<!DOCTYPE html><html>");
```

Ensuite, la ligne suivante rend la page Web réactive dans n'importe quel navigateur Web

```
client.println("<head><metaname=\"viewport\"      content=\"width=device-width,      initial-  
scale=1\">");
```

Le suivant est utilisé pour empêcher les requêtes liées au favicon

```
client.println("<link rel=\"icon\" href=\"data:;\">");
```

2/ la forme

a) nous avons du CSS pour styliser les boutons et l'apparence de la page Web. Nous choisissons la police Helvetica, définissons le contenu à afficher sous forme de bloc et aligné au centre

```
client.println("<style>html { font-family: Helvetica; display: inline-block; margin: 0px auto; text-align: center; }");
```

b) Nous stylisons nos boutons avec certaines propriétés pour définir la couleur, la taille, la bordure et la taille de la police

```
client.println(".buttonch1 { background-color: #ff0000; border: none; color: white; padding: 16px 40px; border-radius: 60%;");  
client.println("text-decoration: none; font-size: 30px; margin: 2px; cursor: pointer; }");
```

3/Affichage des boutons et de l'état correspondant

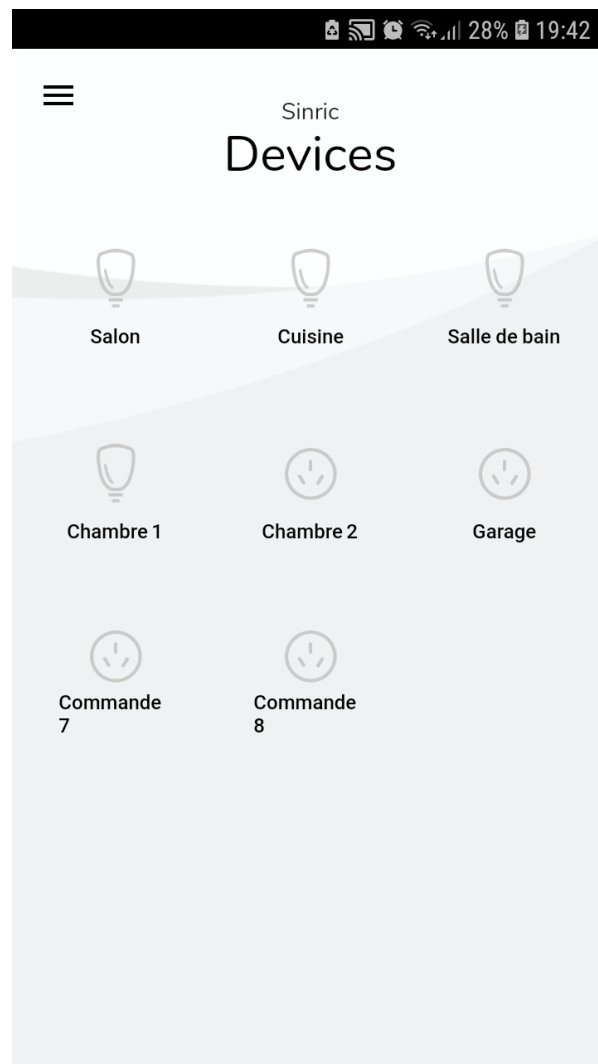
```
if(chambre1=="off"){  
client.println("<p><a href=\"/5/on\"><button class=\"button\">off</button></a></p>");  
}else{  
client.println("<p><a href=\"/5/off\"><button class=\"button  
buttonch1\">on</button></a></p>");  
}  
}
```

4/ fermer la connexion

```
header ="";  
client.stop()
```

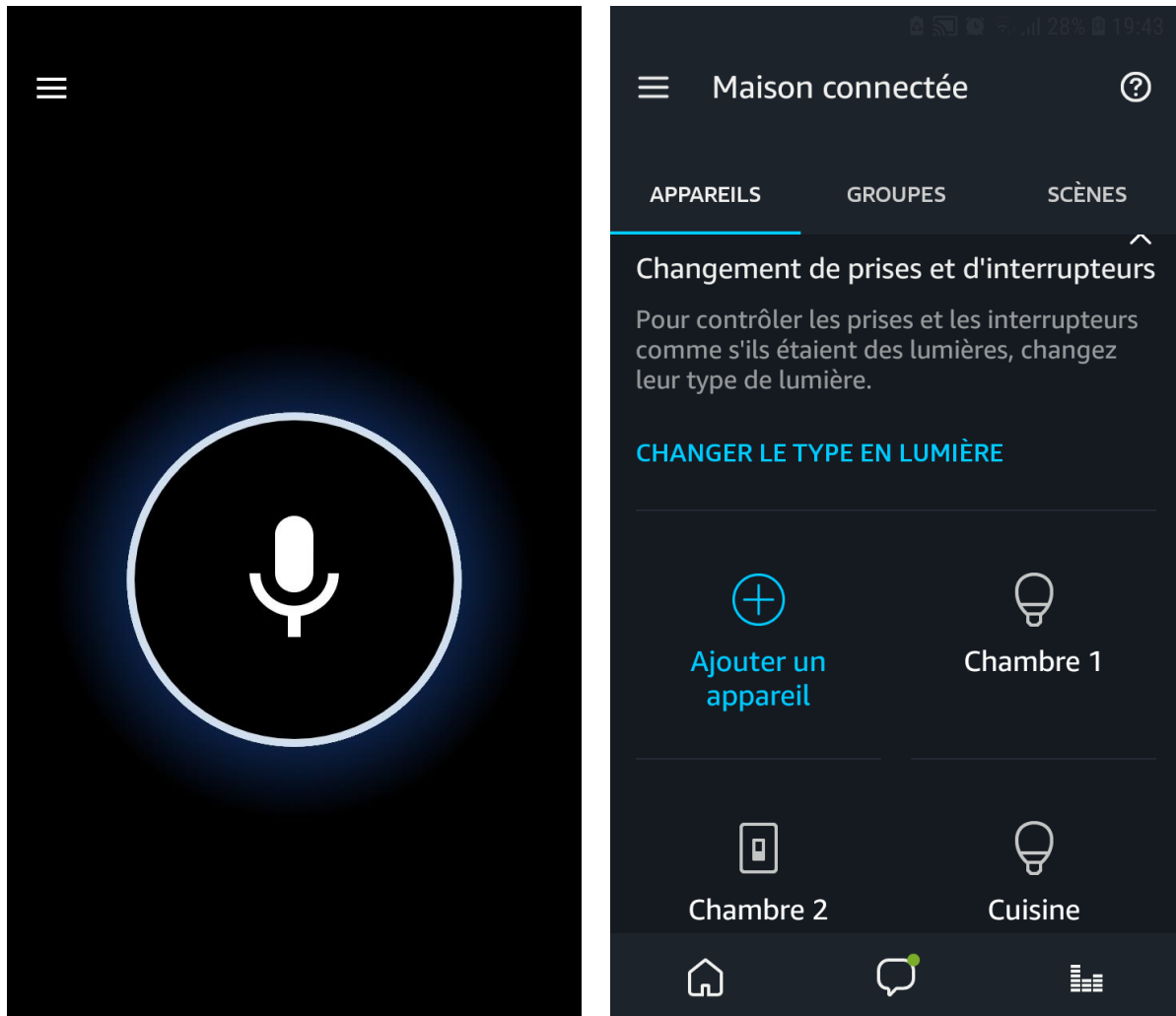
Solution 3 :

Dans le magasin Play Store dans les smartphones Android on a trouvé une application gratuite qui s'appelle SINRIC qui nous permet de connecté avec notre maison avec une méthode très simple

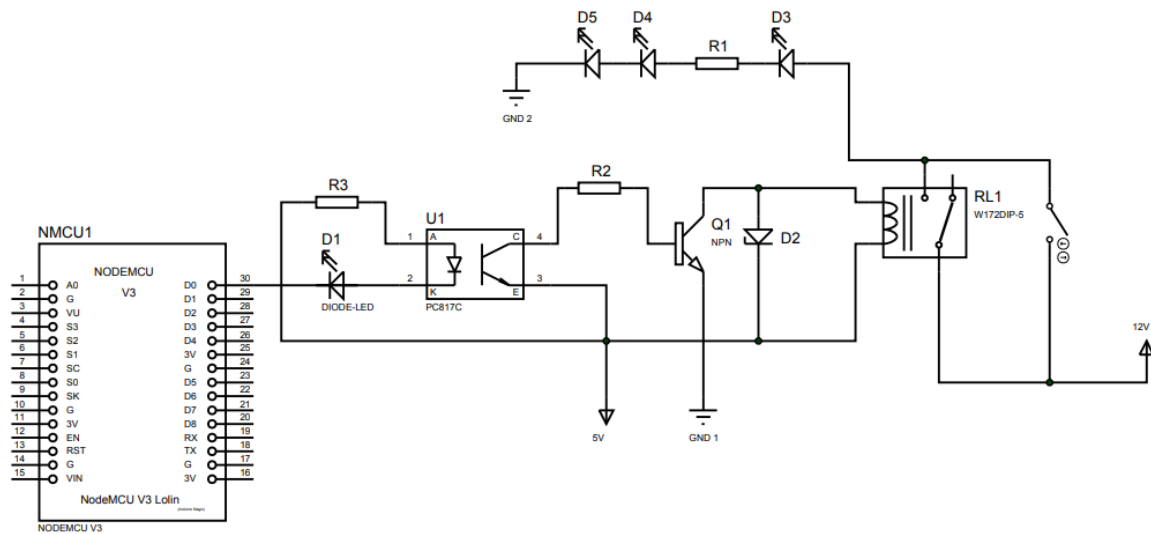


Solution 4 :

Une autre application gratuite qui s'appelle Amazon Alexa qu'il va interagir avec l'application SINRIC et transformer notre commande vocale vers ce dernier



III.5 Conception et explication du schéma électrique avec ISIS :



Commande éclairage

Une sortie d'un NodeMCU supporte 20mA au maximum, impossible donc d'exciter la bobine du relais. Pour se faire on va utiliser un optocoupleur pour protéger notre carte et un transistor pour amplifier le courant ; il a la particularité de laisser passer un courant fort venant de l'alimentation entre son collecteur et son émetteur alors qu'on envoie un petit courant sur la base. Notre transistor type NPN supporte jusqu'à 800mA entre le collecteur et l'émetteur, largement suffisant pour piloter la bobine du relais.

Diode LED : D1 est une diode lumineuse indique l'état de relai

Diode Zener : La diode D2 n'est indispensable que si vous pilotez un relais, et n'est là que pour protéger le transistor Q1 au moment où le courant circulant dans la bobine du relais est coupé, ce qui provoque à ce moment une forte surtension aux bornes de la bobine

R1 R2 et R3: sont des résistances de limitation de courant :

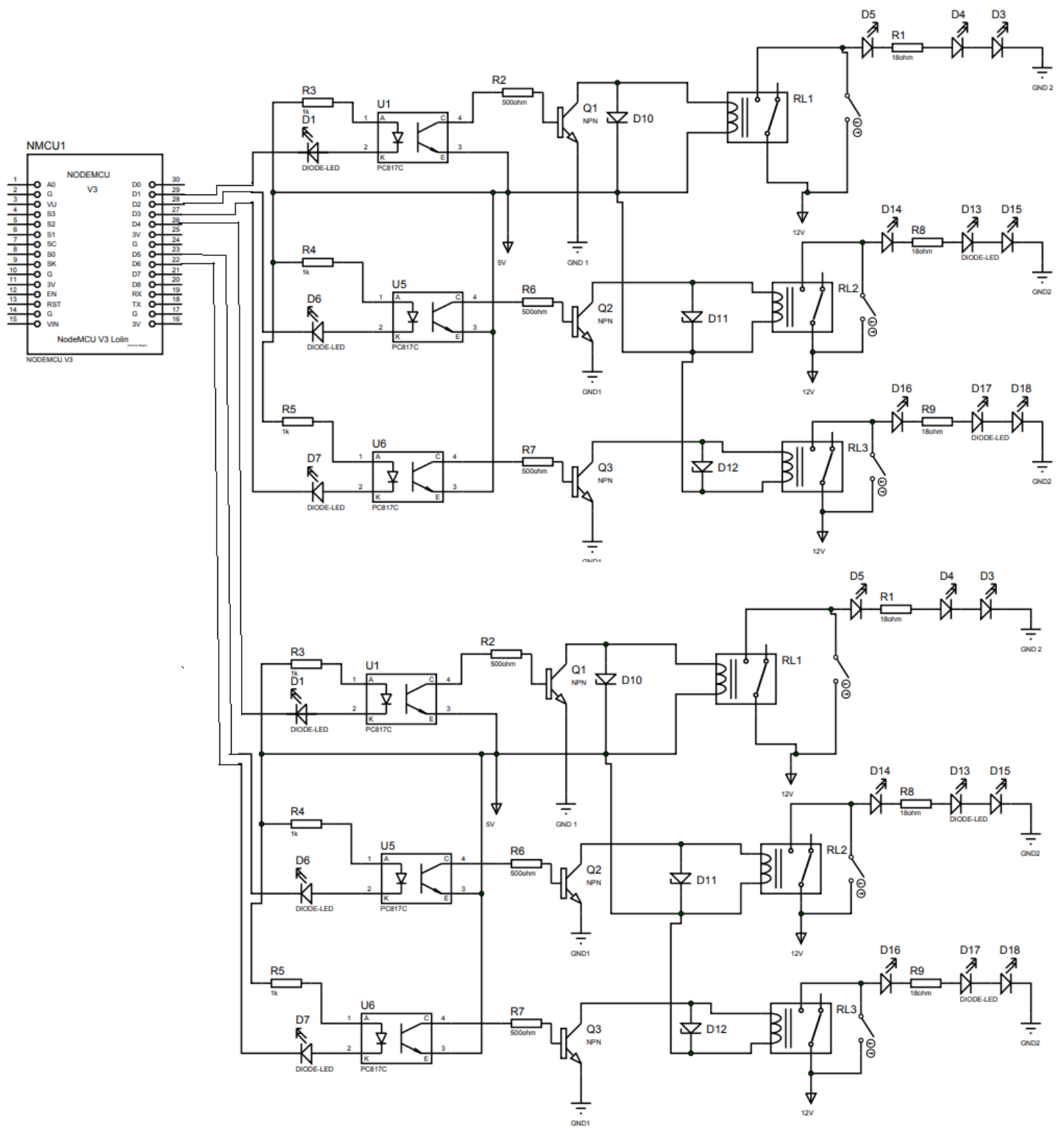
$$R1 = (V_{in} - 3 \times V_{led}) / I_{LED} \rightarrow (12,18 - 10,5) / 0,09 = 17,87 \Omega$$

R2 : résistance pour limiter et disposer d'un courant de base qui soit en même temps suffisant pour saturer correctement le transistor, tout en ne risquant pas de le griller.

$$R2 = (V_e - V_{besat}) / I_{b \min} \rightarrow (5 - 0,6) / 0,01 = 440 \Omega$$

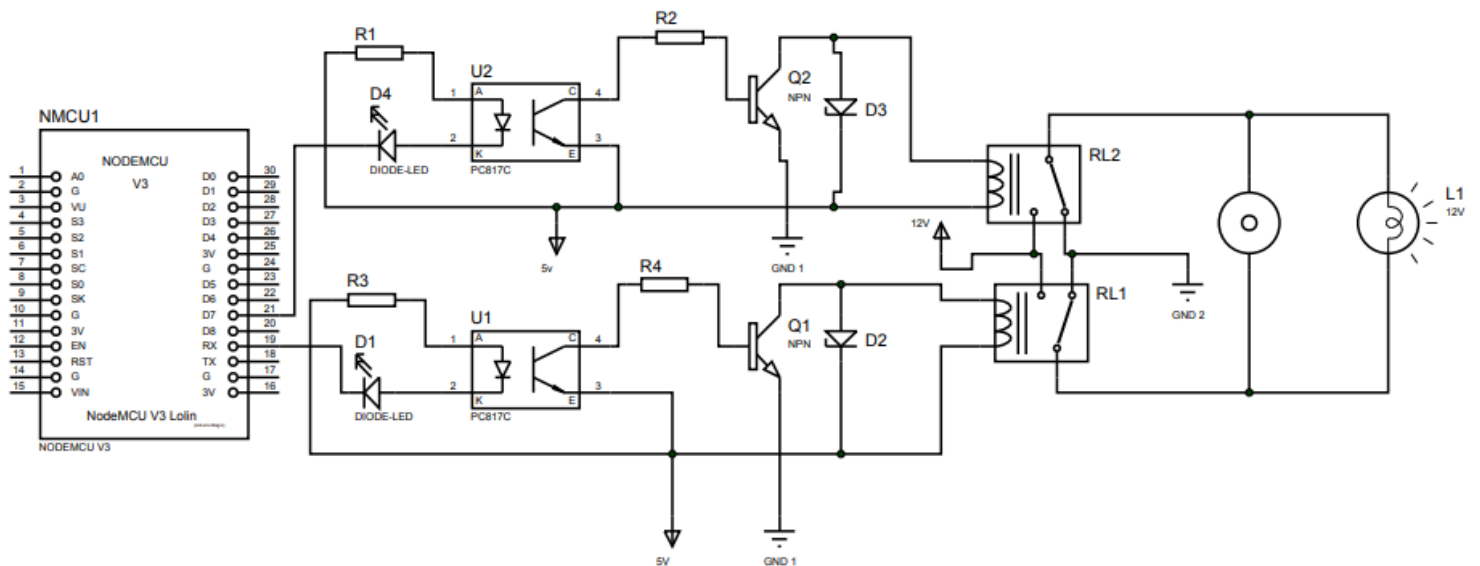
R3 : Le courant maximal de l'optocoupleur est 5mA

$$\text{Donc } R3 = 5 / 0,005 = 1 \text{K}\Omega$$



Commande lumières

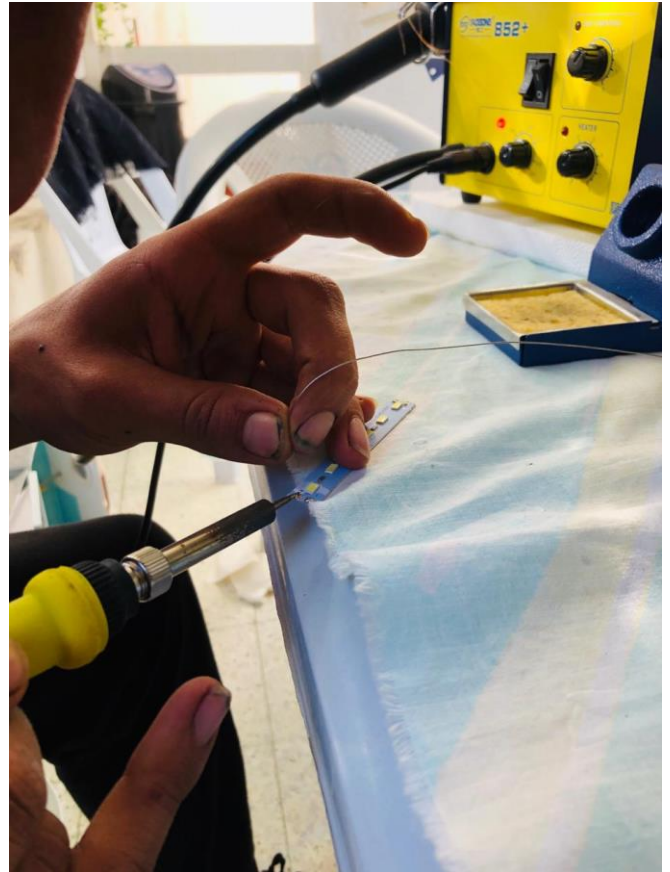
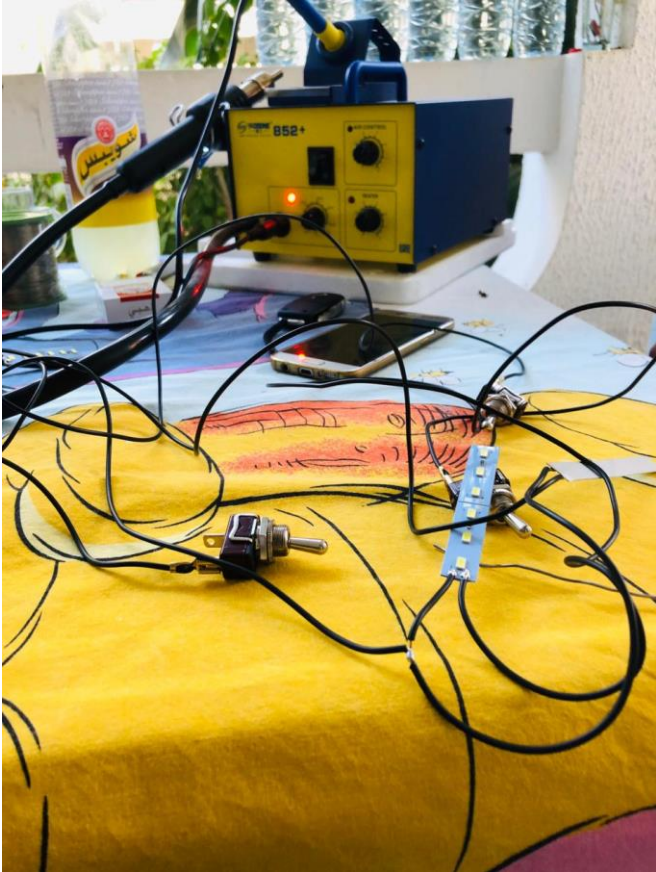
Pour la commande de porte coulissante, on a utilisé un système de double relai pour inverser le sens de rotation du moteur avec une temporisation bien déterminé pour l'ouverture et la fermeture de porte, aussi ont ajoute une lampe en parallèle avec le moteur qui nous donne une alerte quand le moteur fonctionne



Commande porte coulissante

La conception réelle

On a utilisé une station fer à souder et l'étain pour souder les câbles de courant, des fiches plats pour les interrupteurs



Ici on a terminé le câblage et nous essayons de tester notre système



A l'aide d'un moulinette collante ont a organisé tous les câbles



Conclusion générale

Ce projet nous a permis d'enrichir nos acquis en conception ainsi qu'en développement. En fait, nous avons acquis une bonne maîtrise de langage Arduino ainsi qu'une solide compétence dans la conception. Avec la diversité des activités menées, ce projet nous a permis de consolider nos connaissances, essentiellement dans la programmation.

Nous avons également appris à travailler sur des cartes programmables ayant des capacités et des performances élevées, à savoir ARDUINO.

Notre système développé représente un prototype fonctionnel et prometteur d'un système de contrôle d'une maison à distance. En effet, chaque utilisateur a la possibilité de contrôler leurs maisons à distance de manière fiable et efficace. Les perspectives seraient donc d'élargir la portée du fonctionnement du ce système et ce en ajoutant quelques options et fonctionnalités qui peuvent servir à d'autres nouveaux besoins des utilisateurs :

Liste d'annexe :

Annexe 1 :Optocoupleur datasheet

<https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/43376/SHARP/PC817C.html>

Annexe 2 :Transistor NPN datasheet

<https://assets.nexperia.com/documents/data-sheet/PMBT5551.pdf>

Annexe 3 : Diode zener datasheet

<https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/148471/MOTOROLA/1N5234B.html>

PC817 Series

High Density Mounting Type Photocoupler

- Lead forming type (I type) and taping reel type (P type) are also available. (PC817/PC817P)
- TÜV (VDE0884) approved type is also available as an option.

Features

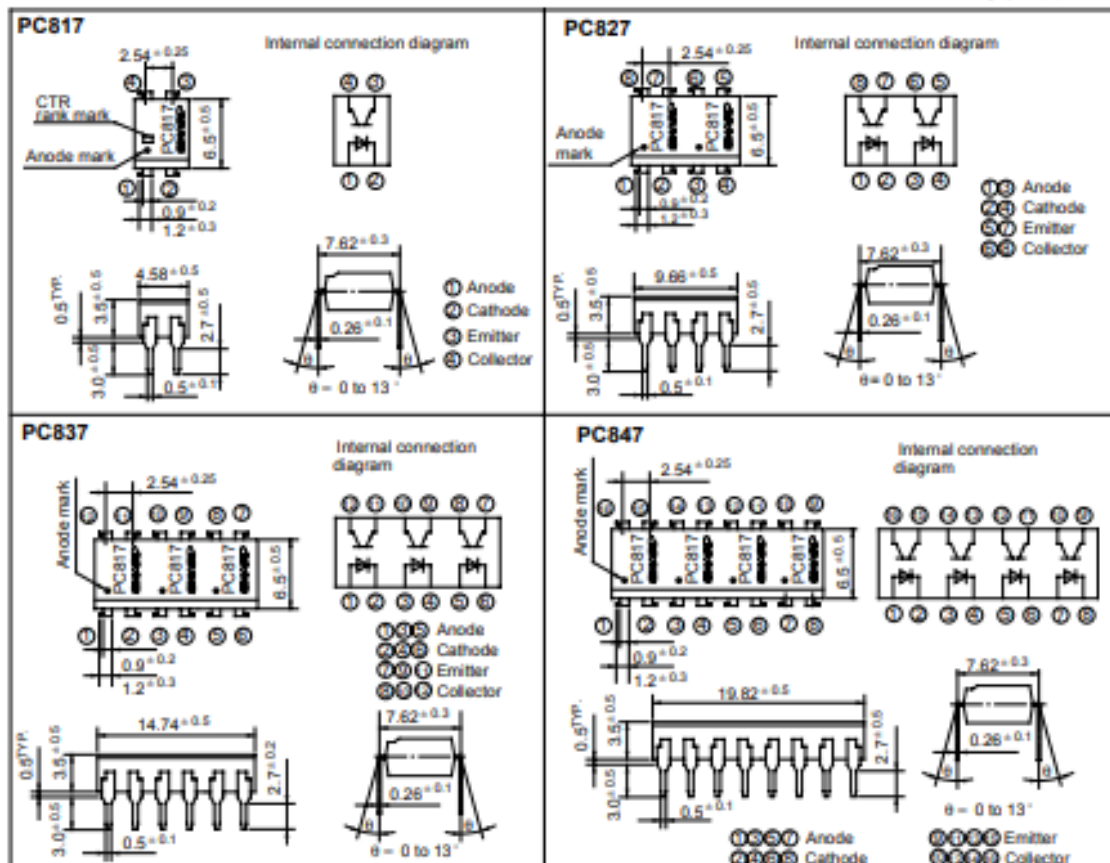
- Current transfer ratio
(CTR: MIN. 50% at $I_F = 5\text{mA}$, $V_{CE} = 5\text{V}$)
- High isolation voltage between input and output ($V_{iso} : 5000\text{V}_{rms}$)
- Compact dual-in-line package
PC817 : 1-channel type
PC827 : 2-channel type
PC837 : 3-channel type
PC847 : 4-channel type
- Recognized by UL, file No. E64380

Applications

- Computer terminals
- System appliances, measuring instruments
- Registers, copiers, automatic vending machines
- Electric home appliances, such as fan heaters, etc.
- Signal transmission between circuits of different potentials and impedances

Outline Dimensions

(Unit : mm)



* In the absence of confirmation by device specification sheets, SHARP takes no responsibility for any defects that occur in equipment using any of SHARP's devices, shown in catalogs, data books, etc. Contact SHARP in order to obtain the latest version of the device specification sheets before using any SHARP's device.



PMBT5551

NPN high-voltage transistor

31 August 2020

Product data sheet

1. General description

NPN high-voltage transistor in a SOT23 plastic package.

2. Features and benefits

- Low current (max. 300 mA)
- High voltage (max. 160 V)
- AEC-Q101 qualified

3. Applications

- General purpose

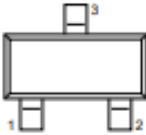
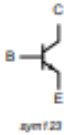
4. Quick reference data

Table 1. Quick reference data

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
V_{CE0}	collector-emitter voltage	open base	-	-	160	V
I_C	collector current		-	-	300	mA

5. Pinning information

Table 2. Pinning information

Pin	Symbol	Description	Simplified outline	Graphic symbol
1	B	base	 SOT23	 sym F.23
2	E	emitter		
3	C	collector		

6. Ordering information

Table 3. Ordering information

Type number	Package		
	Name	Description	Version
PMBT5551	SOT23	plastic, surface-mounted package; 3 terminals; 1.9 mm pitch; 2.9 mm x 1.3 mm x 1 mm body	SOT23

**MOTOROLA
SEMICONDUCTOR
TECHNICAL DATA**

**500 mW DO-35 Glass
Zener Voltage Regulator Diodes
GENERAL DATA APPLICABLE TO ALL SERIES IN
THIS GROUP
500 Milliwatt
Hermetically Sealed
Glass Silicon Zener Diodes**

**1N5221B
SERIES
500 mW
DO-35 GLASS**

**GLASS ZENER DIODES
500 MILLIWATTS
1.8-200 VOLTS**



Specification Features:

- Complete Voltage Range — 1.8 to 200 Volts
- DO-204AH Package — Smaller than Conventional DO-204AA Package
- Double Slug Type Construction
- Metallurgically Bonded Construction

Mechanical Characteristics:

CASE: Double slug type, hermetically sealed glass

MAXIMUM LEAD TEMPERATURE FOR SOLDERING PURPOSES: 230°C, 1/16" from case for 10 seconds

FINISH: All external surfaces are corrosion resistant with readily solderable leads

POLARITY: Cathode indicated by color band. When operated in zener mode, cathode will be positive with respect to anode

MOUNTING POSITION: Any

WAFER FAB LOCATION: Phoenix, Arizona

ASSEMBLY/TEST LOCATION: Seoul, Korea

MAXIMUM RATINGS (Motorola Devices)*

Rating	Symbol	Value	Unit
DC Power Dissipation and $T_L \leq 75^\circ\text{C}$ Lead Length = 3/8" Derate above $T_L = 75^\circ\text{C}$	P_D	500 4	mW mW/°C
Operating and Storage Temperature Range	T_J, T_{stg}	-65 to +200	°C

* Some part number series have lower JEDEC registered ratings.

